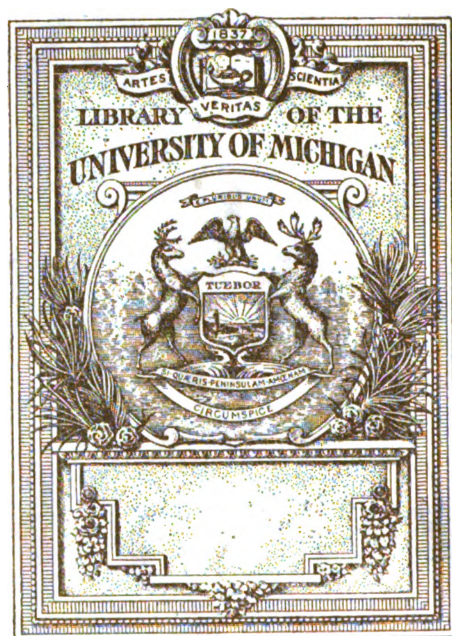



1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

ZOOLOGIE.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

ZOOLOGIE.

TOME TREIZIÈME.

PARIS.
VICTOR MASSON,
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17.

1850.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
rue Mignon 2

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE ZOOLOGIQUE.

ÉTUDES

SUR LES

TYPES INFÉRIEURS DE L'EMBRANCHEMENT DES ANNELÉS,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

MÉMOIRE SUR LA FAMILLE DES POLYOPHTHALMIENS

(*Polyophthalmea* Nob.).

La plupart des auteurs qui se sont spécialement occupés de l'étude des Annelés inférieurs ont fait connaître, sous le nom générique de *Naïs*, un certain nombre de ces animaux trouvés dans les eaux salées. J'ai examiné avec soin bien des petites espèces qui vivent parmi les algues ou les fucus, dans les touffes de coralline, dans les vieilles coquilles, au milieu des masses de spongiaires, dans la vase et dans les sables vaseux, etc. Toujours, sans aucune exception, j'ai dû reconnaître que ce n'était pas là des *Naïs*, c'est-à-dire qu'elles ne se rapportaient en rien au type des *Lombrics*, mais que c'étaient bien de *véritables Annélides*. En revoyant les planches ou les descriptions laissées par les divers

auteurs, on peut le plus souvent reconnaître que leurs *Naïs marines* ne sont également que de petits *Néréïdiens* ou des *Ariciens*.

Dans l'état actuel de nos connaissances, je crois pouvoir dire qu'on ne connaît avec certitude *aucun Lombricien ou Naïdien marin*. Ces deux types, extrêmement voisins d'ailleurs, représentent dans les eaux douces les *Annélides proprement dites*, lesquelles sont *exclusivement marines*. Les quelques exceptions que les recherches ultérieures pourront faire connaître n'infirmeraient pas la généralité de ces résultats. Ainsi, ces deux groupes (*Annélides*, *Lombrinés*) se remplaceraient réciproquement dans la nature, sous le rapport de l'habitat, de même qu'ils sont en zoologie les *analogues* ou *termes correspondants* l'un de l'autre, dans les deux grandes divisions qui, selon nous, partagent les Annelés (1).

A l'appui des propositions générales qui précèdent, il ne sera peut-être pas inutile de faire connaître avec quelque détail l'organisation des Annelés marins qui se rapprochent le plus complétement des vraies Naïs. Cette étude offrira d'ailleurs, j'espère,

(1) Dans une note présentée à la Société philomatique (*l'Institut*, n° 816, p. 267), j'ai fait connaître très succinctement la manière dont j'envisage le groupe entier des Vers. Les réflexions qu'ont pu me suggérer depuis lors quelques objections soulevées par mes confrères, n'ont fait, je l'avoue, que me confirmer dans mon opinion à ce sujet. Le grand groupe des Vers ne me paraît pas pouvoir se rapporter *à un seul type primordial;* il renferme évidemment des groupes *analogues les uns des autres*, dérivant de *types primitifs distincts*, et constituant par conséquent des *termes correspondants* dans des *séries distinctes*. J'ai cru pouvoir regarder comme caractérisant *deux types fondamentaux*, la *réunion* ou la *séparation des sexes*. De là par conséquent deux séries de groupes, dont quelques uns possèdent déjà des termes correspondants, tandis que les autres en manquent. En adoptant cette manière de voir, il devient plus facile de tenir compte des *véritables affinités*, en même temps que les *analogies* se montrent et peuvent être appréciées. Voici le tableau que j'avais publié dans *l'Institut*, seulement j'ai retranché les Acanthocéphales, qui, d'après le travail récent de M. Van Beneden, doivent être définitivement écartés des Annelés proprement dits ou Vers, et j'ai ajouté les Malacobdelles chez lesquelles M. Blanchard a positivement constaté la séparation des sexes. On comprend d'ailleurs que ce tableau n'a pour but que d'indiquer les termes correspondants, et que je n'ai nullement cherché à re-

un intérêt d'une autre genre, en montrant combien peuvent présenter de complication chez ces animaux les appareils de relation que leur ont trop souvent refusés des naturalistes du plus grand mérite.

PREMIÈRE PARTIE.

Classification et description des espèces.

Les Vers qui font le sujet de ce travail ont les sexes séparés, et ont des pieds armés de soies sécrétées dans un crypte spécial, auquel s'attachent des muscles propres. A ces divers titres, ils font partie de notre série des Vers dioïques, et se rattachent au

présenter graphiquement le degré des affinités qui existent entre les divers groupes.

VERS DIOÏQUES.	VERS MONOÏQUES.
Annélides.	Lombrinés.
Rotateurs (?).	»
Géphyriens (?).	»
Malacobdelles.	Hirudinées.
Miocœlés.	Turbellariés.
Nématoïdes	»
. . . .	Cestoïdes.

Dans ce tableau, le groupe des Annélides comprend les Annélides Errantes et les Tubicoles en entier. Celui des Lombrinés correspond aux Annélides Terricoles, sauf quelques exceptions. Le groupe des Turbellariés comprend les Dendrocœlés et les Rhabdocœlés.

De ces deux séries, la première est évidemment la plus importante par le nombre et la variabilité de ses types secondaires. Elle n'est pas sans quelques rapports avec les *Articulés*; car, parmi ces derniers, les Myriapodes présentent avec les Annélides des analogies peut-être trop négligées (forme générale du corps, formation de celui-ci par anneaux semblables, qui se répètent et dont le nombre augmente avec l'âge : circulation vasculaire très développée (*Newport*). Pour nous, les *Myriapodes* sont, parmi les Articulés, le *terme correspondant des Annélides*, et plus particulièrement les *Annélides Errantes*.

La seconde série, au contraire, s'écarte tout de suite beaucoup des Articulés, par le fait même de la monoïcité. Les types secondaires en sont moins nombreux et moins variables; mais elle compense cette sorte d'infériorité par l'extrême multiplication des espèces observées dans ses deux derniers groupes.

groupe des Annélides. Ils doivent d'ailleurs devenir le type d'une famille particulière, que nous caractériserons de la manière suivante :

Polyophthalmiens.

Tête portant de chaque côté un organe cilié, exsertile et rétractile, très semblable à la roue des Rotifères.

Bouche inférieure.

Anus terminal.

Des yeux à la tête et aux anneaux du corps.

Cavité générale du corps partagée en deux par une cloison musculaire horizontale ; la chambre supérieure renfermant l'intestin, et l'inférieure les organes génitaux.

Polyophthalmea.

Capite duobus organis lateralibus, ciliatis exsertilibus retractilibusque, rotæ Rotiferum simillimis instructo.

Ore infero.

Ano terminali.

Oculis cephalicis et corporalibus.

Cavo corporis sepimento horizontali bicamerato, camerâ superiori intestinum, inferiori genitalia continente.

Cette caractéristique suffit, je crois, pour qu'on distingue facilement les animaux dont nous parlons des véritables Naïs ; celles-ci, en effet, n'ont rien qui rappelle l'organe cilié semblable à la roue des Rotifères. La cavité générale du corps ne présente d'autres divisions que les cloisons interannulaires. De plus, chez les Naïs, on trouve à chaque anneau ces canaux ciliés, décrits déjà par plusieurs auteurs, et qui ne sont autre chose que les représentants des canaux renflés *également ciliés* qu'on rencontre au même endroit dans les Lombrics (1).

(1) En enlevant rapidement un de ces canaux sur un Lombric vivant, et le plaçant sous le microscope, on voit aisément les cils qui s'agitent dans l'intérieur. Ces canaux sont l'analogue des poches latérales des sangsues, que Dugès avait regardées comme des cavités respiratoires, et que j'ai montré n'être autre chose qu'un appareil de sécrétion (*l'Institut*, n° 709).

Genre POLYOPHTHALME. *Polyophthalmus* Nob., *Naïs* Duj. (1).

Tête trilobée.

Bouche inerme, pourvue d'une trompe linguiforme.

Corps arrondi, terminé par un certain nombre de digitations.

Pieds biramés, à rames armées de soies simples.

Des yeux céphaliques à cristallins multiples.

Chaque anneau portant une paire d'yeux latéraux à un seul cristallin.

Capite tribus lobulis insigni.

Ore inermi, proboscide linguiformi instructo.

Corpore tereti, posterius digitato.

Pedibus biremibus; utroque remo setis instructo.

Oculis cephalicis cristallinis pluribus.

Oculis binis lateralibus uno cristallino instructis in singulis annulis.

1. POLYOPHTHALME d'Ehrenberg. *P. Ehrenbergi* Nob. (2).

Lobulis cephalicis distinctissimis.

Oculis cephalicis tribus; oculis lateralibus uniseriatis; annulis 24; setis posterioribus longioribus; digitationibus posticis, longis 14-16; sanguine ruberrimo. Long. 12-14 mill.

Habite les mers de Sicile.

Cette espèce, que j'ai plus particulièrement étudiée, est très commune sur tout le littoral de la Sicile. Sa couleur est en dessus d'un jaune paille, interrompue à chaque anneau par une ligne transversale blanche, encadrée d'une ou deux taches violettes. En dessous et sur les côtés, les téguments sont blanchâtres et très transparents. Quand les organes ciliés sont retirés à l'intérieur, l'animal semble fusiforme; mais dès qu'il développe ces organes, on voit très bien la forme trilobée de la tête qui est alors

(1) Annélides nouvelles (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. II, p. 293, pl. 7, fig. 9-12).

(2) Pl. 2, fig. 1.

très distincte (1). A l'extrémité de la tête, on voit un très petit mamelon garni de cils vibratiles mobiles en tout sens, et dont la structure anatomique sera décrite plus loin. Dès à présent, nous pouvons dire que c'est là pour nous un organe du toucher (2).

Les yeux céphaliques ne se distinguent pas à l'œil nu. Il n'en est pas de même des yeux latéraux du corps, que l'on aperçoit très bien comme autant de petits points d'un rouge foncé.

Les pieds se montrent extérieurement comme une faible élévation des téguments (3), donnant passage à deux soies simples, très fines, une pour chaque rame. Ces soies, courtes antérieurement, deviennent plus longues en arrière, et celles des derniers anneaux dépassent de beaucoup l'extrémité postérieure du corps.

Cette extrémité est comme tronquée obliquement en dessus (4), et cette troncature est garnie de digitations, qui croisent à peu près régulièrement d'avant en arrière.

Le Polyophthalme d'Ehrenberg est très commun sur tout le littoral de la Sicile; il vit parmi les corallines, et se meut avec une agilité extrême au milieu des grains de sable d'où s'élèvent des touffes d'algues. Ses mouvements s'exécutent à peu près indifféremment d'avant en arrière ou d'arrière en avant. Dans l'eau pure, le Polyophthalme s'agite pendant quelque temps avec une extrême vivacité, et nage rapidement à l'aide de contractions générales; puis, au bout de quelque temps, il tombe au fond du vase comme s'il était mort. Cet animal est carnassier, et j'ai souvent trouvé dans son tube digestif de petits Crustacés, dont toutes les chairs avaient été digérées, tandis que la carapace était encore dans un état d'intégrité complète.

2. Polyophthalme agile (*P. agilis* Nob.).

Lobulis cephalicis parum distinctis; oculis cephalicis tribus; oculis lateralibus uniseriatis; annulis 28; setis posterioribus lon-

(1) Pl. 2, fig. 1 et 2.
(2) Pl. 2, fig. 2 *b*.
(3) Pl. 2, fig. 4.
(4) Pl. 2, fig. 6.

gioribus; digitationibus posticis brevioribus; sanguine pallide luteo.

Long. 10-12 mill.

Habite la baie de Biscaye.

Cette espèce se distingue assez aisément de la précédente. Son corps est opalin, blanchâtre, translucide, légèrement irisé; sa tête est peu distincte, et les organes ciliés peu saillants, même lorsqu'ils sont entièrement développés. Les digitations postérieures sont courtes et peu nombreuses. Le sang, observé de jour par transparence, est d'un jaune pâle; à la lumière artificielle, il paraît coloré d'une très faible teinte vineuse.

J'ai trouvé cette espèce à Guettary, sur les bords de la baie de Biscaye, où elle est très abondante. Son genre de vie est exactement le même que celui de l'espèce précédente.

Dans la même localité, j'ai rencontré, mais plus rarement, une autre espèce, qui m'a paru avoir la plus grande ressemblance avec le *P. d'Ehrenberg*.

3. POLYOPHTHALME PEINT. *P. pictus* Nob., *Naïs picta* Duj. (1).

Lobulis cephalicis parum distinctis; oculis cephalicis duobus; oculis lateralibus uniseriatis; annulis 26; *setis posterioribus brevibus; digitationibus posticis* 9-14 *sat longis.*

J'ai écrit cette caractéristique d'après la description et les figures de M. Dujardin. J'ai dû seulement diviser par dix le nombre des anneaux indiqués comme étant de deux cent soixante; car, d'après M. Dujardin lui-même, ce n'est que de dix en dix *anneaux* qu'on rencontre un faisceau de soies (*pied*). Or, ici comme chez toutes les Annélides, comme chez les Lombrics et les Naïs, chaque anneau possède sa paire de pied (2). Nous ver-

(1) *Loc. cit.*

(2) Il est presque inutile de faire remarquer que je parle ici en général, et qu'il ne peut être question ni des tous premiers anneaux, souvent dépourvus de pieds, ni des tous derniers, où ces organes sont ordinairement rudimentaires et parfois entièrement nuls

rons plus loin que M. Dujardin a probablement considéré comme des séparations interannulaires les fortes colonnes charnues de la cavité génitale.

4. Polyophthalme douteux (*P. dubius* Nob.).

Lobulis cephalicis parum distinctis ; oculis cephalicis duobus ; oculis lateralibus biseriatis (?) ; annulis 24 ; digitationibus posticis brevibus, terminalibus.

Je place provisoirement dans ce genre un Ver très voisin du précédent, observé par M. Milne Edwards sur les côtes de Nice.

Dans le croquis fait par ce naturaliste, je trouve sur chaque côté de l'animal deux rangées de points colorés. Toutes deux sont elles formées par des yeux semblables à ceux du *P. Ehremberg?* c'est là une question qui ne peut être résolue que par l'observation directe. Quoi qu'il en soit, cette particularité de coloration, jointe aux autres caractères, surtout à la forme et à la disposition des digitations anales, autorise à regarder cette espèce comme parfaitement distincte.

DEUXIÈME PARTIE.

Anatomie.

§ I. *Téguments et appareil locomoteur.*

1° *Peau.* — Les Polyophthalmes ont, comme les Annélides, une peau parfaitement distincte, et dans laquelle on distingue deux couches. L'*épiderme* (1), mince, transparent, homogène, est assez résistant. Le *derme* (2), granuleux, transparent, acquiert sur certains points une épaisseur plus considérable, et semble formé de globules irrégulièrement déformés par la pression.

2° *Muscles généraux du corps.* — Ces muscles constituent deux plans, dont les fibres, longitudinales dans l'un, transversales dans

(1) Pl. 2, fig. 12 *a*.
(2) Pl. 2, fig. 12 *b*.

l'autre, se croisent à angle droit. Ils n'offrent d'ailleurs rien de particulier. Leurs fibres ne présentent aucune apparence de stries.

3° *Muscles de la cavité générale.* — Nous avons dit que chez les Polyophthalmes, contrairement à ce qu'on observe chez la plupart des Annélides, la cavité générale du corps était divisée en deux chambres placées au-dessus l'une de l'autre. La cloison musculaire, qui sert à cette séparation, est formée de faisceaux épais qui prennent naissance sur les côtés du corps, et se dirigent horizontalement. Cette espèce de plancher s'étend depuis l'extrémité postérieure jusqu'à la hauteur des organes circulatoires centraux que nous décrirons plus loin. Sur ce point, les deux cavités communiquent librement entre elles, et avec la portion de la cavité générale qui renferme l'œsophage ; du moins, il en est ainsi hors du temps de la gestation. A cette époque, on voit les corpuscules du liquide général passer librement d'une cavité dans l'autre, selon les mouvements de l'animal. Mais lorsque la cavité générale renferme des œufs ou des spermatozoïdes, cette communication est fermée, car on ne rencontre jamais ces produits soit dans la chambre supérieure où est logé l'intestin, soit dans la portion antérieure du corps qui renferme l'œsophage et les cœurs (1).

La portion de cette cavité générale où se développent les produits de la génération, possède de plus des muscles particuliers qui, sous la forme de fortes colonnes charnues, en renforcent les parois, et s'attachent aux mêmes points que la grande cloison transversale. Ainsi placées comme des espèces de demi-cerceaux, elles peuvent facilement en imposer au premier coup d'œil ; et ce sont elles que M. Dujardin a très probablement regardées comme indiquant la segmentation en anneaux. Du reste, leur distribution n'a rien d'uniforme, et elles sont plus multipliées en arrière qu'en avant, au moins dans le *P. agilis*.

4° *Pieds.* — Les pieds des Polyophthalmes sont essentiellement des pieds d'Annélides, et ressemblent beaucoup à ceux des

(1) Pl. 2 fig. 5.

Naïs (1). Extérieurement, les deux rames, à peine élevées au-dessus du niveau des téguments, ne se révèlent guère que par la présence des soies. A l'intérieur, on trouve deux petits cryptes allongés, à parois épaisses, dont le fond sécrète la soie, comme nous l'avons dit ailleurs pour les Annélides (2). Ces cryptes sont réunis l'un à l'autre par une bandelette musculaire, disposition qui se présente aussi quelquefois chez les Annélides. Enfin des muscles propres, tendus comme les haubans d'un navire, s'attachent, d'un côté, à l'extrémité du crypte, et, de l'autre, aux couches musculeuses du corps (3). Ces muscles ne sont d'ailleurs que de simples cordons irréguliers, de matière transparente glutineuse, et d'une contractilité extrême.

§ II. *Appareil digestif.*

1° *Organes céphaliques ciliés* (4). Ces singuliers organes placés des deux côtés de la tête, et présentant la plus grande analogie avec les roues des Rotifères, ne servent bien certainement pas à la respiration, car il n'y a dans le voisinage aucun vaisseau tant soit peu considérable. On ne peut guère le considérer comme utile à la locomotion, car l'animal le développe souvent lorsqu'il est en repos. Sa fonction nous paraît être principalement de produire des courants destinés à diriger vers la bouche les petits animaux dont le Polyophthalme se nourrit.

De chaque côté cet organe consiste en une sorte de large pelote bilobée, et à peu près demi circulaire, d'une substance finement granuleuse, homogène, diaphane, très distincte de tous les tissus environnants, et que hérissent des cils vibratiles, longs et déliés. Un rebord formé par les téguments circonscrit la masse entière, et se rattache, en s'échancrant en dessus, aux téguments de la tête et du corps. Un muscle très puissant, conique, s'in-

(1) Pl. 2, fig. 4.
(2) Pl. 2, fig. 4 c. Voyez le Mémoire sur les Chlorémiens.
(3) Pl. 2, fig. 4 b.
(4) Pl. 2, fig. 1, 2 c, et fig. 3.

sère, d'une part, à la base de la pelote; de l'autre, sur les côtés des parois du premier anneau du corps.

Cet appareil est évidemment développé par l'impulsion intérieure du liquide que renferme la cavité générale du corps; il est replié, au contraire, par la contraction du muscle dont nous venons de parler. Le développement considérable de ce dernier s'explique précisément par cet antagonisme. Quand l'animal se meut dans le sable, il est nécessaire qu'une force puissante retienne à l'intérieur cet organe délicat, que le liquide de la cavité générale, pressé par les contractions énergiques du corps, tend sans cesse à pousser au dehors.

2° *Bouche et œsophage.* La bouche ouverte inférieurement présente l'aspect d'une fente transversale bordée en arrière par une lèvre saillante. Cette fente sert d'orifice à une large cavité buccale dans laquelle on trouve une trompe charnue, évidemment musculaire, irrégulièrement plissée et repliée sur elle-même, qui présente en se développant l'aspect d'une sorte de langue (1).

L'œsophage (2) se continue directement avec la trompe. Il consiste en un canal cylindrique irrégulièrement contourné, dans lequel il est facile de distinguer à un grossissement suffisant des fibres musculaires longitudinales et transversales.

3° *Intestin.* L'intestin des Polyophthalmes est cylindrique : sa surface est irrégulièrement bosselée, mais ne présente pas de renflements réguliers correspondants aux anneaux du corps (3). En arrière, un peu avant d'atteindre le niveau de la troncature postérieure, il se rétrécit considérablement et j'ai cru reconnaître sur ce point l'existence d'un Sphincter. Il se renfle de nouveau en une cavité où je n'ai jamais trouvé de fèces, dans laquelle l'eau pénètre librement, et qui est hérissée de cils vibratiles toujours en mouvement (4). Aux points correspondant à la séparation des anneaux, on voit des cloisons incomplètes ou mieux des brides

(1) Je crois que la langue, signalée tout récemment encore chez certaines Naïs, n'est autre chose qu'une trompe semblable à celle-ci.

(2) Pl. 2, fig. 5 *a*.

(3) Pl. 2, fig. 5 et 6.

(4) Pl. 2, fig. 6 *c*.

musculaires qui fixent l'intestin, tout en lui laissant une assez grande liberté de mouvements, surtout dans son tiers antérieur.

La structure des parois intestinales mérite notre attention. On y distingue aisément trois couches. La plus superficielle est transparente, homogène, et semble se continuer avec les parois musculaires de l'œsophage et avec les brides musculaires de l'intestin. Je la regarde comme étant essentiellement de nature musculaire.

La seconde couche est formée par des granulations moins transparentes que les autres tissus, et qui forment des îlots circonscrits par des lacunes qui sont toujours remplies de sang. Enfin, la troisième couche joue le rôle de muqueuse. Elle est transparente et hérissée de follicules très marqués surtout en avant. Elle est en outre tapissée dans toute son étendue de cils vibratiles qui sont presque toujours en mouvement au moins par places (1).

4° *Glandes intestinales* (2). Peu après l'œsophage, on trouve deux corps d'un aspect glanduleux légèrement mamelonnés et qui adhèrent sur les côtés à la face inférieure de l'intestin. Ces corps présentent des parois épaisses, transparentes, grenues dans l'intérieur et enserrant une cavité étroite qui m'a paru communiquer avec celle de l'intestin. Ce sont évidemment des organes glandulaires analogues à ceux qu'on rencontre chez un si grand nombre d'Annélides, soit au même lieu, soit sur un point plus antérieur du tube digestif.

§ III. *Appareil reproducteur.*

Les sexes sont séparés chez les Polyophthalmes. D'ailleurs pas plus chez eux que chez l'immense majorité des Annélides on ne peut constater d'organes générateurs bien distincts. En revanche, les produits de ces organes sont extrêmement abondants. A l'épo-

(1) On trouve des cils vibratiles dans l'intestin de toutes les Annélides, dans ceux des Lombrics et des Naïs. Mais il ne faut pas confondre, comme on l'a fait, ces mouvements ciliaires *intestinaux* avec ceux qu'on observe dans les tubes dont nous avons parlé plus haut, et qui sont propres aux Lombrinés.

(2) Pl. 2, fig. 5 *c*.

que de la gestation, qui pour l'espèce sicilienne a lieu au printemps, la cavité génitale est distendue par les œufs ou les Spermatozoïdes qui doivent plus tard s'échapper par une sorte de canal étroit placé au-dessous de la dernière portion de l'intestin et s'ouvrant à côté de l'anus (1).

Les œufs ne présentent rien de particulier. Il n'en est pas de même des Spermatozoïdes. Ceux-ci avant d'atteindre leur état parfait sont réunis en masses d'une forme toute spéciale. Ce sont des espèces de plaques elliptiques d'environ $\frac{1}{17}$ de millimètre de long sur $\frac{1}{150}$ de millimètre d'épaisseur (2). Isolés et entièrement développés, ceux-ci sont sphériques, leur diamètre est de $\frac{1}{300}$ de millimètre, et la longueur de la queue est d'environ $\frac{1}{60}$ de millimètre (3). Aussi ces masses spermatiques, vues de profil, présentent elles l'aspect de deux rangées de Spermatozoïdes accolés et dirigeant leurs queues en sens inverse.

§ IV. *Circulation et respiration.*

L'appareil circulaire des Polyophthalmes a ceci de particulier qu'il possède un organe central d'impulsion, un *véritable cœur*, fait qui n'a encore été signalé parmi les Annélides proprement dites que chez l'Arénicole (4).

1° *Cœur.* Ce cœur est placé au-dessus de l'œsophage, un peu en avant du commencement de l'intestin (5). Il se compose de trois cavités, toutes trois dilatables et contractiles. La cavité postérieure (6) est impaire et médiane. Ses parois semblent formées par la continuité de la tunique externe de l'intestin. Elle s'allonge au-dessus de l'œsophage et se continue en un canal court et d'un assez gros calibre sur les côtés duquel sont placées symétrique-

(1) Pl. 2, fig. 6 *c'*.

(2) Pl. 2, fig. 13 et 14.

(3) Pl. 2, fig. 15.

(4) *Mémoire sur la circulation des Annélides*, par M. Milne Edwards. (*Ann. des sc. nat.*)

(5) Pl. 2, fig. 5.

(6) Pl. 2, fig. 5 *e'*.

ment les deux autres cavités (1). Celles-ci sont sphériques, et d'un diamètre supérieur à celui de la précédente.

2° *Troncs vasculaires.* Entre les deux cavités latérales du cœur naît un tronc qui se porte vers la tête, en longeant d'assez près les téguments la ligne médiane. Il est donc sus-œsophagien. Ce tronc (*veine*) donne d'abord un rameau à l'œsophage, puis deux ou trois rameaux à la bouche et à la trompe. Arrivé dans la tête, il se trifurque. Le rameau médian va former autour du cerveau le cercle vasculaire habituel ; les deux troncs latéraux se recourbent, suivent les connectifs, et se réunissent sur la ligne médiane inférieure, au-dessous et en arrière de la bouche ; le tronc résultant de leur réunion reçoit un peu plus en arrière et de chaque côté un grand vaisseau qui ramène tout le sang distribué à la trompe. Telle est l'origine d'un grand tronc intestinal (*artère*) (2) qui, accolé d'abord à l'œsophage, puis à l'intestin, s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure du corps en donnant des branches qui vont exclusivement à l'intestin.

Indépendamment des troncs dont nous venons de parler, il en est un autre qui tire son origine des cavités latérales du cœur. Celles-ci fournissent chacune un vaisseau (3) qui se courbe en arrière et en bas, pénètre dans la cavité génitale, et vient se réunir à l'autre pour former sur la ligne médiane un tronc (*veine*) qui reste accolé aux couches musculaires jusqu'à l'extrémité postérieure du corps. Ce tronc donne des branches très peu divisées aux tissus sous-cutanés, et le sang qui a baigné ces tissus revient à l'intestin en passant à travers les brides musculaires ou tendineuses qui ferment celui-ci.

Dans cette portion du trajet du sang il m'a été impossible de distinguer des parois propres au canal qui renferme ce liquide. Je suis très porté à croire que ces parois manquent réellement, et qu'ici le sang se meut dans une véritable lacune. Au reste, c'est là un fait que j'ai déjà vu chez bien d'autres Annélides (4).

(1) Pl. 2, fig. 5 *ff*.
(2) Pl. 2, fig. 5 *k*.
(3) Pl. 2, fig. 5 *hh*.
(4) Dans plusieurs Annélides voisines de l'*Amphicora* de M. Ehrenberg, je

3° *Lacunes intestinales.* Dans toute l'étendue de l'intestin je n'ai pas trouvé de vaisseaux à parois propres. Je n'ai vu que les lacunes dont j'ai déjà parlé creusées dans l'épaisseur de la tunique moyenne, et circonscrivant des îlots de matière granuleuse (1). En arrière, ces lacunes deviennent plus nombreuses, plus serrées, et finissent par former une sorte de grand sinus qui entoure et baigne en tout sens la portion de l'intestin qui précède l'étranglement décrit plus haut (2). En avant, il se passe quelque chose de semblable; mais les lacunes ainsi réunies débouchent dans la cavité médiane du cœur (3).

4° *Mouvement du sang.* Grâce à la couleur rouge très foncée du sang du Polyophthalme d'Ehrenberg, l'appareil vasculaire que je viens de décrire est très facile à étudier. L'appréciation des mouvements du sang n'offre pas plus de difficultés, et l'on peut l'étudier même assez aisément sur le *P. agile.*

Le sang qui afflue par les lacunes intestinales remplit et distend d'abord la cavité centrale (4). Celle-ci se contracte, et on suit bien l'ondée allant jusque dans la tête par le vaisseau dorsal (5), et revenant par le tronc intestinal (6). Trois, quatre, et quelquefois cinq pulsations de même nature se succèdent avant que les cavités latérales (7) entrent en jeu. Celles-ci se distendent peu à peu, puis se vident, soit simultanément, soit l'une après l'autre, dans le trone abdominal (8).

Ainsi tout le sang du corps passe par les lacunes intestinales avant de revenir à l'organe central d'impulsion, et par consé-

n'ai vu de troncs vasculaires à parois propres que dans le voisinage de la tête et de l'appareil branchial. Partout ailleurs le sang ne se meut que dans un système de lacunes très irrégulières.

(1) Pl. 2, fig. 5 et 6.
(2) Pl. 2, fig. 6.
(3) Pl. 2, fig 5.
(4) Pl. 2, fig. 5*e*.
(5) Pl. 2, fig. 5*g*.
(6) Pl. 2, fig. 5*k*.
(7) Pl. 2, fig. 5*f*.
(8) Pl. 2, fig. 5*i*.

quent aussi le corps tout entier ne reçoit que du sang qui a baigné lentement l'intestin, et qui s'y est chargé de principes nourriciers.

5° *Respiration.* Mais où ce sang subit-il l'action de l'air? C'est ce qu'il est très difficile de déterminer. Les Polyophthalmes n'ont aucun appareil respiratoire spécial, et la fonction respiratoire doit au moins, en grande partie, être dévolue à la peau. D'un autre côté, je ne serais pas surpris que le sang renfermé dans le tronc intestinal postérieur, placé à côté d'une cavité toujours pleine d'une eau que doit renouveler le mouvement incessant des cils vibratiles, subît l'action de cette eau, et que, par conséquent, une portion de l'acte respiratoire s'accomplît sur ce point (1).

§ V. *Système nerveux.*

Le système nerveux du Polyophthalme n'est pas très difficile à voir par transparence, du moins dans le P. d'Ehrenberg. Sur plusieurs individus j'ai pu voir nettement les faits que je vais exposer. Néanmoins j'ai voulu les vérifier par la dissection, et j'ai pu constater la plupart d'entre eux jusque sur des échantillons conservés depuis deux ans dans l'alcool.

1° *Cerveau et ses connectifs.* Le *cerveau* est enfermé dans le lobe céphalique médian (2). La forme générale est presque celle d'un croissant dont les deux cornes se continueraient pour former les connectifs. On voit à son bord postérieur une échancrure, indice de la réunion des deux ganglions qui servent à sa formation. A son bord antérieur, deux troncs nerveux se portent en avant.

Les *connectifs* (3) sont longs, très grêles. Il m'a semblé voir

(1) On pourrait être tenté de croire que les digitations postérieures sont des espèces de branchies. Il en est ainsi dans la *Naïs digitata*, car on voit chez elle les digitations postérieures habituellement gorgées de sang. Mais chez les Polyophthalmes, ce liquide ne pénètre pas dans les digitations, et celles-ci me semblent être seulement des organes du toucher.

(2) Pl. 2, fig 2.

(3) Pl. 2, fig. 7.

partir du milieu de chacun d'eux un filet nerveux aboutissant au muscle rétracteur de l'organe cilié.

2° *Chaîne nerveuse abdominale* (1). Cette chaîne occupe la position ordinaire. Elle se compose d'une série de ganglions correspondants aux anneaux, et de ganglions plus petits qui correspondent aux cloisons. J'ai cru voir de très petits filets partir de ces derniers, mais peut-être était-ce simplement des fibres tendineuses.

Les ganglions principaux donnent naissance au moins à deux paires de nerfs. L'une, placée en avant, se perd dans les muscles; l'autre, bien plus forte, pénètre entre les faisceaux musculaires et se rend aux yeux latéraux du corps.

A un grossissement suffisant, on reconnaît que la chaîne abdominale est composée d'un faisceau de fibres très fines, que revêt dans les ganglions une substance très finement granuleuse (2). Les nerfs ne m'ont pas montré de fibres appréciables.

Toutes les parties du système nerveux sont protégées par une forte tunique fibreuse.

§ VI. *Organes des sens.*

1° *Toucher*. Indépendamment du tact général, je crois que les Polyophthalmes possèdent un toucher proprement dit, ayant son siége dans des organes spéciaux. Les digitations postérieures me paraissent remplir cette fonction, à en juger du moins par certains mouvements de l'animal, lorsqu'il se meut d'avant en arrière. Mais s'il peut exister quelques doutes sur ce point, il me semble qu'il n'en est pas de même pour le petit mamelon qui termine le lobe céphalique proprement dit. Ici nous voyons une pulpe diaphane d'aparence très délicate, bien distincte du derme, dont elle est d'ailleurs séparée par une enveloppe fibreuse, former une saillie arrondie et hérissée de cils vibratiles. Quatre forts muscles, s'attachant sur les côtés de la tête, meuvent en tout sens cet appendice. Enfin, j'ai cru voir un tronc nerveux assez fort pénétrer à

(1) Pl 2, fig. 7 et 11.
(2) Pl 2, fig. 2.

travers ces muscles jusqu'à la base du mamelon. Quand l'animal se meut lentement. on le voit agiter presque constamment cet organe. qui m'a paru remplir évidemment les fonctions d'une *antenne*. Peut-être même serait-il permis de lui donner ce nom, malgré son état rudimentaire, et si je ne l'ai pas fait entrer dans la caractéristique du genre, c'est qu'il est presque toujours invisible sur les individus conservés dans l'alcool.

2° *Vue*. On trouve, ainsi que nous l'avons déjà dit, dans les Polyophthalmes des *yeux céphaliques* et des *yeux annulaires latéraux*. Ces organes se distinguent les uns des autres aussi bien par leur structure que par leur position.

Yeux céphaliques. Dans le Polyophthalme d'Ehrenberg, ces yeux sont au nombre de trois : un *médian* et deux *latéraux*. L'œil médian (1) consiste en une masse de pigment d'un violet foncé, au-dessus de laquelle s'élèvent trois cristallins un peu allongés, et dont les latéraux sont presque moitié plus petits que celui du milieu. Les yeux latéraux (2) ne portent que deux cristallins égaux et se rapprochent davantage de la forme sphérique. Les trois yeux céphaliques reposent immédiatement sur le cerveau, mais on comprend que la lumière leur arrive aisément à travers les parois transparentes du corps.

Yeux annulaires latéraux. Dans le point correspondant aux petites taches colorées placées sur le côté de chaque anneau, on trouve sous l'épiderme un cylindre de substances très finement granuleuse, homogène, transparent comme du cristal (3) très distincte du derme. Sous cette première couche on aperçoit une masse pigmentaire (4) généralement très opaque et dans laquelle vient se terminer le gros nerf parti du ganglion abdominal correspondant jusqu'à l'épiderme (5). Le

(1) Pl. 2, fig. 9

(2) Pl. 2, fig. 10.

(3) Pl 2, fig. 12 *h*.

(4) Pl. 2, fig. 12 *f*.

(5) Pl. 2, fig. 12. J'ai suivi par la dissection le filet nerveux depuis le ganglion jusqu'à sa terminaison dans la tache colorée. On comprendra d'ailleurs que

tout est enveloppé d'une épaisse membrane fibreuse qui se prolonge (1).

Le plus ordinairement c'est là tout ce qu'on distingue au premier coup d'œil. Mais en étudiant plusieurs individus, en employant une compression ménagée... on ne tarde pas à distinguer au milieu de la masse pigmentaire une petite sphère transparente et réfractant fortement la lumière (2).

Certes il me paraît difficile de méconnaître la nature sensoriale de cet organe et de ne pas y voir un *œil véritable*, pourvu de sa *cornée transparente*, représentée par l'épiderme; d'une sorte de *corps vitré*, ou *d'humeur aqueuse* formée par la substance globulineuse antérieure; de son *cristallin;* de son *nerf*, dont l'épatement en rétine nous est probablement caché par le pigment; de sa membrane pigmentaire ou *choroïde;* enfin, de son enveloppe protectrice ou *sclérotique* (3).

CONCLUSIONS.

De ce qui précède, je crois pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1° Les Polyophthalmes ne sont point des Naïs et ne font pas même partie du groupe des Lombrinés.

2° Les Polyophthalmes doivent former une famille à part dans le groupe des Annélides.

3° Entre les Polyophthalmes et les Naïs, il existe néanmoins des ressemblances organiques très remarquables (*appareil digestif, locomoteur, circulatoire).*

je n'ai pu *disséquer* l'œil lui-même, et que sur ce point j'ai dû me contenter d'observations faites par transparence.

(1) Pl. 2, fig. 12.

(2) Pl. 2, fig. 12 *g*.

(3) Les yeux des Polyophthalmes ont, sous le rapport de la structure, une grande analogie avec les *ocelles* des Arachnides; seulement on sait que dans ces derniers le cristallin est placé derrière la cornée transparente, et se trouve ainsi séparé de la rétine par le corps vitré, tandis qu'ici on rencontre la disposition inverse.

4° Les Polyophthalmiens et les Naïdiens sont des termes correspondants les uns aux autres.

5° Les Polyophthalmiens ont des yeux, non seulement à la tête, mais encore sur les côtés du corps. Je reviendrai dans un mémoire spécial sur la question générale des organes de la vision considérés chez les Annélides.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. *Polyophthalme agile*, grossi.

Fig. 2. *Tête du même*, l'appareil cilié étant déployé. *a*, tête ; *b*, mamelon mobile qui la termine ; *c c*, appareil cilié.

Fig. 3. *Une des moitiés de l'appareil cilié.*

Fig. 4. *Pied du Polyophthalme. a a*, parois du corps ; *b b*, muscles pédieux ; *c c*, cryptes sétigènes.

Fig. 5. *Appareils digestif et vasculaire. a*, œsophage ; *b*, intestin ; *c*, glande salivaire ; *d*, ovaire, ou mieux cavité ovarienne ; *e e*, lacunes par où le sang revient d'arrière en avant tout le long de l'intestin ; *e'*, oreillette unique où aboutissent ces lacunes ; *f f*, ventricules ; *g*, aorte céphalique ou antérieure ; *h*, troncs dont la réunion forme l'aorte postérieure ; *i*, *k k*, tronc intestinal.

Fig. 6. *Terminaison des appareils digestif et vasculaire. a*, intestin avec les lacunes que forment le cercle vasculaire *d* ; *b*, cavité générale du corps ; *c*, ovaire ; *c'*, oviducte ; *e*, cloaque hérissé de cils vibratiles ; *f*, digitations (*organes du toucher?*).

Fig. 7. *Ensemble de l'appareil nerveux vu par dissection.* Le cerveau est peut-être un peu trop volumineux.

Fig. 8. *Le cerveau entouré de sa dure-mère.*

Fig. 9. *OEil du cerveau central. a*, pigment ; *b*, les trois cristallins.

Fig. 10. *Un des yeux latéraux du cerveau. a*, pigment ; *b*, les deux cristallins.

Fig. 11. *Un des ganglions abdominaux vu par transparence. a*, ganglion composé de deux substances ; *b b*, les nerfs qui vont aux yeux latéraux ; *c c*, les yeux latéraux ; *d d*, nerfs du corps.

Fig. 12. *OEil latéral vu par transparence. a a*, épiderme ; *b*, derme ; *c c*, couche qui revet l'intérieur de la cavité générale ; *d d*, membrane fibreuse ou névrilème qui n'est qu'une expansion de celle qui protége la chaîne ganglionnaire. Ce névrilème enveloppe le nerf, et traverse le derme, de manière à former une espèce de sclérotique autour de chaque œil latéral ; *e*, nerf optique ; *f*, pigment ; *g*, cristallin ; *h*, substance très diaphane qui sépare le cristallin de l'épiderme, et doit jouer le rôle de cornée transparente.

Fig. 13. *Masse spermatique vue de profil.*

Fig. 14. *La même vue de face.*

Fig. 15. Spermatozoïdes isolés.

ÉTUDES

SUR LES

TYPES INFÉRIEURS DE L'EMBRANCHEMENT DES ANNELÉS,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

MÉMOIRE SUR LES ORGANES DES SENS DES ANNÉLIDES.

On sait que les belles découvertes dues à M. Ehrenberg réveillèrent, il y a une dixaine d'années, l'ancienne discussion du plus ou moins de complication des organismes *appelés inférieurs* (1). En France et en Allemagne les deux thèses furent vivement soutenues. Aux faits positifs on opposa des observations négatives. Dans le premier cas on se laissa quelquefois entraîner par des analogies hasardées, on transporta du haut au bas de l'échelle

(1) C'est bien à dessein que je m'exprime ainsi ; en effet, les mots *animaux* ou *organismes inférieurs* n'ont réellement pas de *sens précis*. A chaque *type principal* se rattachent des *représentants élevés* et des *représentants dégradés* de ce type. Le même fait se reproduit dans la plupart des cas pour les *types secondaires*, *tertiaires*, etc. Il en résulte que chaque groupe, pour ainsi dire, renferme des *animaux supérieurs* et des *animaux inférieurs*. Sans doute, quand on parle du règne animal considéré dans son ensemble, on ne se méprendra guère sur le sens de ces expressions ; cependant leur abus même a entraîné à des idées très fausses, et sur lesquelles les travaux récents n'ont pu encore faire revenir bien des naturalistes. Pour l'immense majorité d'entre eux, par exemple, un Reptile, un Poisson même, sont de beaucoup supérieurs à un Annelé quelconque, et ils ont parfaitement raison s'ils comparent les animaux de ces deux groupes aux *représentants inférieurs* du type des Annelés ; mais il n'en est plus de même s'il s'agit d'un *représentant supérieur* de ce type. Sans même parler des *Annelés Articulés*, le groupe des *Vers* nous présente ici des faits bien remarquables. Une Eunice sanguine, par exemple, sous le rapport de sa complication organique, est incontestablement supérieure à la plupart des Poissons, et peut-être des Reptiles. — Absolument parlant, l'*Eunice est supérieure à ces Vertébrés* ; elle ne leur est *inférieure*, que sous le rapport du *type général*.

animale des notions physiologiques qui, par cela même, devenaient erronées et entraînaient des déterminations anatomiques inexactes. D'un autre côté il est bien difficile de s'expliquer comment certains faits très faciles à vérifier purent être niés, comment on voulut ne voir, dans des animaux à fonctions très multiples et parfaitement caractérisées, que des masses de *gélée vivante* (2). Les travaux publiés depuis une dixaine d'années commencent à faire justice des erreurs et des exagérations. Aujourd'hui on peut dire d'une manière générale que l'ensemble des résultats acquis tend à nous montrer jusque dans les organismes les plus simples, toutes les fois qu'ils sont réellement accessibles à nos divers procédés d'investigation, une complication souvent très inattendue.

Parmi les points de fait et de doctrine qui ont été le plus vivement attaqués et soutenus, il faut placer l'existence d'organes sensoriaux distincts chez un grand nombre d'animaux appartenant aux trois embranchements qui composent le sous-règne des Invertébrés. Je ne veux point traiter ici cette question dans toute son étendue. Je me bornerai à faire connaître ce que j'ai observé chez les Annélides, un des groupes les plus intéressants à observer sous ce rapport (1).

1° *Sens du toucher.* Quiconque a vu une Annélide vivante a pu reconnaître sans peine combien est délicat chez elle le *tact général.* Il suffit le plus souvent d'effleurer leur épiderme pour s'en assurer. Chez les Errantes cette sensibilité générale est manifestement plus développée sur certains points du corps tels que les pieds, l'intervalle des anneaux. C'est aussi à ce tact général que je rapporterai l'extrême délicatesse que manifestent les tubicoles dans leurs branchies. Il suffit du contact d'un cheveu pour faire replier et disparaître avec la rapidité de l'éclair ces organes respiratoires quand ils sont le mieux développés.

Il est également impossible de refuser le *toucher proprement dit* à la plupart des Annélides. Les antennes, les tentacules, les

(1) Expression employée par Réaumur en parlant des Méduses.

(2) Je crois inutile de rappeler ici en détail comment je crois devoir circonscrire le groupe dont il s'agit. (Voyez le Mémoire sur la *famille des Chloræmiens.*)

cirrhes tentaculaires les cirrhes latéraux eux-mêmes, lorsqu'ils existent, leur servent bien évidemment, quoique à des degrés divers, pour explorer les corps environnants. Il suffit d'observer un instant une Néréide se mouvant avec lenteur, pour ne conserver aucun doute à cet égard.

Le fait est encore plus évident lorsqu'il s'agit d'Annélides qui, comme les Térébelles ou les Hermelles, se construisent une habitation. Les cirrhes céphaliques des premières, si étrangement extensibles et rétractiles, sont surtout curieux à examiner sous ce rapport. On les voit s'allonger progressivement, on suit de l'œil les tâtonnements de l'extrémité sur la surface du vase et autour des corps étrangers qu'elle explore avant de les saisir pour les entraîner, et les apporter comme autant de matériaux autour du corps de l'animal. Ici l'existence du toucher est aussi évidente que dans la trompe de l'éléphant.

Mais ce toucher n'existe pas seulement dans les organes céphaliques. La plupart des Annélides se meuvent presque avec la même facilité d'avant en arrière et d'arrière en avant. Aussi trouve-t-on d'ordinaire à leur extrémité postérieure des cirrhes plus développés que sur les côtés, et ces derniers chez plusieurs d'entre elles nous ont paru remplir un véritable rôle d'exploration. Quand les cirrhes n'existent pas on trouve parfois, comme chez les Polydores, une sorte d'évasement qui semble également être un organe spécial du toucher.

Nerfs sensoriaux du toucher. Les nerfs qui président à la sensibilité générale du corps partent des ganglions de chaque anneau. Ils sont fournis par les mêmes troncs qui animent les muscles. C'est même presque uniquement par l'intermédiaire de ceux-ci que la peau m'a paru recevoir ses nerfs.

Il n'en est pas de même à la tête, au moins pour certaines espèces, les Eunices, les Aphrodites, par exemple. Ici un certain nombre de nerfs fournis par le cerveau ou un ganglion accessoire vont se perdre directement dans les téguments.

Les antennes, les tentacules, les cirrhes tentaculaires reçoivent des nerfs spéciaux. Ceux des premières viennent directement du cerveau. Chez les Néréides, les nerfs tentaculaires proviennent

de ganglions spéciaux placés de chaque côté du cerveau (1). On retrouve des faits analogues chez plusieurs autres Annélides Errantes, et chez des Tubicoles. C'est un sujet sur lequel je reviendrai en publiant mes nouvelles recherches sur le système nerveux de ces animaux.

2° *Sens du goût et de l'odorat.* Le sens du goût me paraît devoir exister chez les Annélides; mais ici je n'ai aucune observation directe. Seulement il est impossible de ne pas admettre une sensibilité spéciale et très délicate sur une membrane buccale qui reçoit des nerfs aussi volumineux et aussi divisés que ceux qu'on trouve à la surface interne de la trompe d'une Néréide, d'une Eunice, etc. Ces nerfs sont fournis exclusivement, à ce qu'il m'a paru, par l'appareil nerveux viscéral.

Rien ne m'a paru indiquer l'existence d'un organe spécial de l'olfaction, et il est bien probable que ce sens, s'il existe, est entièrement confondu avec celui du goût On sait, du reste, que, chez les Mammifères eux-mêmes, ces deux sens ont entre eux des relations intimes, et semblent parfois se confondre en quelque sorte.

3° *Sens de l'ouïe.* J'ai fait bien des expériences pour reconnaître si les Annélides entendaient; les résultats ont toujours été pour moi fort douteux. On pouvait, en effet, expliquer par la perception de vibrations imprimées au liquide, et appréciées par

(1) Le Mémoire que j'ai publié sur le système nerveux des Annélides (*Ann. des sc. nat.*, 1844) contient des omissions et aussi quelques erreurs bien excusables, j'espère, aux yeux de tous ceux qui auront tenté ces dissections si difficiles. J'ai déjà indiqué certaines corrections dans une Note lue à la Société philomatique (*l'Institut*, août 1849). Les nouvelles recherches que je viens de faire me permettront de compléter ces rectifications aussitôt que je pourrai les publier. Je dirai tout de suite qu'ayant considéré comme appartenant au cerveau même des Néréides la dure mère qui l'enveloppe, j'avais regardé le ganglion latéral dont je viens de parler comme une portion de la masse encéphalique. J'avais de même rattaché à tort au cerveau, et pour la même raison, un ganglion fourni par un tronc qui se détache du connectif; de là, la forme multi-lobée du cerveau, et la largeur du connectif figuré dans mes planches. Le cerveau des Néréides est simplement bilobé, et ne fournit que les nerfs céphaliques, les nerfs antennaires et les nerfs optiques.

le toucher, les signes de sensibilité assez obscurs que j'ai obtenus. Toutefois, l'anatomie peut ici nous fournir quelque lumière, et nous faire penser que toutes les Annélides ne sont point dépourvues d'un organe spécial de l'ouïe.

Déjà Grube et Stanius avaient décrit dans l'Arénicole un organe fort singulier, que Siebold, en confirmant ces premières observations, avait assimilé à l'organe auditif des Mollusques (1). Sans connaître les faits recueillis par les naturalistes allemands, j'en publiai succinctement de semblables dès 1844 et années suivantes (2). Ces faits, qui se confirment mutuellement, peuvent donc, je crois, être acceptés en toute confiance.

MM. Grube, Stanius et Siebold, ont trouvé dans l'Arénicole une capsule arrondie transparente renfermant plusieurs otolithes. J'ai constaté le même fait soit par dissection, soit par transparence. La capsule dont il s'agit est placée ici sur les côtés de l'ouverture de l'œsophage de chaque côté. Il n'est pas très difficile de suivre dans tout son trajet le nerf qui y aboutit.

J'ai trouvé à Bréhat un Arénicolien, qui m'a présenté quelque chose d'analogue. Cette Annélide possède des yeux. En arrière et un peu en dedans de ces derniers, on voyait de chaque côté une capsule épaisse, transparente, renfermant un liquide incolore (3). Dans l'intérieur de cette capsule, je comptai onze petits corps, dont la plupart réfractaient très fortement la lumière, et qu'animaient un mouvement continuel assez semblable au mouvement brownien. Un gros nerf, dont je ne pus reconnaître l'origine, venait s'épater à la surface de cette capsule, exactement comme chez les Gastéropodes.

Dans la même localité, on trouve très fréquemment, au milieu des touffes de corallines et de fucus, une petite Annélide en apparence assez voisine des Sabelles, et sur laquelle nous reviendrons en parlant du sens de la vue. L'*Amphicorine* présente, dans le

(1) *Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie* von Siebold und Stanius, 1re partie, p. 201.

(2) *Comptes rendus*, 1844, t. XIX, p. 195. — *Ann. des sc. nat.*, 1844, t. II, p. 94. — *Id.*, 1849, t. III, p. 145. — *L'Institut*, août 1849.

(3) Pl. 2, fig. 18.

premier anneau du corps et de chaque côté, une capsule semblable à celle que je viens de décrire. Seulement on ne trouve dans l'intérieur qu'une seule petite sphère régulière réfractant très fortement la lumière, et animée du même mouvement que les otolithes multiples dont j'ai parlé (1).

Pendant mon séjour en Sicile, j'ai trouvé à Jardini une autre Tubicole voisine de la précédente, quoique devant former un genre distinct, et qui m'a présenté des faits entièrement semblables. Seulement, l'organe dont nous parlons est situé dans le deuxième anneau.

Enfin, dans les nombreuses dissections d'Eunice sanguine que j'ai eu occasion de faire pendant mon séjour à Bréhat, j'ai trouvé deux fois un organe qui me paraît être analogue aux précédents. Il consiste en une capsule à parois épaisses, incolores, renfermant un liquide diaphane, qui baigne un corps sphérique d'un brun jaunâtre entouré lui-même d'une enveloppe transparente. Cet organe reçoit également un nerf, qui cette fois m'a paru pénétrer dans l'intérieur.

4° *Sens de la vue.* — 1° *Observations générales.* Les discussions dont nous parlions tout à l'heure ont eu lieu principalement à propos du sens de la vue. On transportait aux Annélides ellesmêmes les doutes qu'ont longtemps inspirés les points colorés que présentent certains Annelés inférieurs (*Némertiens*, *Planariens*, etc.), points colorés qui, dans la plupart des cas, sont bien certainement des organes de vision (2). L'opposition devint plus vive encore quand M. Ehrenberg annonça avoir découvert une Annélide (l'*Amphicora*), qui portait à l'extrémité de la queue des yeux semblables à ceux qu'on trouvait à la tête. Les partisans de la simplicité des organismes inférieurs virent dans ce

(1) Pl. 2, fig. 19.

(2) Il doit rester aujourd'hui peu de doutes sur ce point. Dans les Némertes, dans les Planaires, nous avons montré qu'il existait de vrais cristallins. Les observations d'Œrsted s'accordent sur ce point pleinement avec les nôtres. Depuis, M. Blanchard a isolé par la dissection les nerfs optiques, sur l'existence desquels les observations par transparence nous avaient laissé des doutes.

fait une confirmation de leurs idées. Comment admettre, selon eux, qu'il existât si loin du cerveau de véritables yeux !

Ici on aurait dû d'abord s'entendre sur les mots. Si le nom d'*yeux* doit être réservé seulement à des organes semblables non seulement par leurs *fonctions*, mais encore par leur *complication*, à ce qu'on observe chez les Vertébrés, certes les Planaires, les Némertes, les Rotateurs (1), la plupart des Annélides, sont des animaux aveugles. Mais est-ce bien ainsi que l'on doit envisager la question? L'organe visuel, *comme tous les appareils organiques*, peut se simplifier, *se dégrader*, et c'est dans cet état que nous le retrouvons même chez les représentants élevés des types inférieurs. A-t-il disparu pour cela? certainement non.

Mais, nous dira-t-on, à quel signe peut-on reconnaître un de ces yeux dégradés? Comment le distinguer de simples points colorés sans fonction sensoriale? Pour répondre à cette question, rappelons-nous qu'un œil, quoique destiné à remplir une fonction toute physiologique, est un véritable appareil de physique, dont les pièces essentielles sont généralement faciles à reconnaître. C'est toujours une chambre obscure, dans laquelle l'image, formée par une *lentille convergente*, se peint sur un *écran* organisé et vivant, qui transmet l'impression reçue à un *centre nerveux*. L'œil pourra présenter plus ou moins de complications dans son appareil dioptrique, dans son appareil de protection; mais ses parties fondamentales sont toujours un *cristallin* (2) et une *rétine*. Réciproquement, il nous sera, je crois, permis de considérer comme un *œil véritable* tout organe qui présenterait ces deux éléments caractéristiques.

Est-il nécessaire que le centre nerveux, auquel aboutit le nerf optique, soit toujours le centre nerveux *principal*, le centre ner-

(1) Chez une espèce de Rotateurs, voisins des Philodines, qui s'était développée abondamment dans un vase rempli d'eau douce et de plantes aquatiques, j'ai vu de la façon la plus nette les cristallins incomplétement entourés par un pigment rouge.

(2) Je prends ici le mot de *cristallin* dans une acception générale, et comme désignant l'*ensemble de l'appareil réfringent*, appareil qui peut être plus ou moins compliqué.

veux *céphalique*, celui que nous appelons le *cerveau?* Ici on aurait pu répondre — Non — pour ainsi dire *à priori*. En effet, ce que nous savons sur le rôle joué par les ganglions de la chaîne abdominale, sur l'indépendance parfois très grande qui existe entre les divers anneaux, sous le rapport des actes sensoriaux, même chez les Annelés supérieurs (1), nous autoriserait à lui seul à regarder chacun de ces ganglions comme pouvant devenir le siége d'un sens entièrement spécialisé. L'analogie milite encore en faveur de notre opinion. Les yeux marginaux des Peignes, yeux parfaitement caractérisés, ne tirent nullement leurs nerfs des ganglions cérébroïdes, et cependant on ne peut conserver le moindre doute lorsqu'on les a étudiés avec quelque attention (2).

Enfin les faits eux-mêmes confirment les idées que nous soutenons. Ce que j'ai dit ailleurs du Polyophthalme ne peut, je crois, laisser de doute que dans l'esprit des naturalistes qui contesteraient l'exactitude même des observations. Sur ce dernier point, je me bornerai à en appeler à l'expérience de toute personne habituée à disséquer ces petits êtres, et à manier le microscope et le compresseur.

Ainsi pour nous, *il peut exister* chez les Annélides de *véritables organes de la vision* non seulement *à la tête*, mais encore *sur divers points du corps*.

Est-ce à dire pour cela que nous considérions comme des yeux tous les points colorés circonscrits, et disposés avec une certaine régularité soit sur le corps, soit même sur la tête ? Non certes. Pour chaque espèce en particulier, on devra consulter avec soin l'observation directe. L'étude de l'animal vivant pourra, dans certaines circonstances, donner de très grandes *probabilités;* mais il n'y aura *certitude* que lorsque des recherches anatomiques auront démontré l'existence du *cristallin*, destiné à produire

(1) Il suffira, je pense, de rappeler ici les expériences de Dugès sur la Mante-prie-Dieu.

(2) Dès 1844, j'avais observé avec soin ces organes, et je puis assurer qu'on y trouve les analogies de presque toutes les parties d'un œil de Vertébré, y compris les cils et les sourcils représentés ici par des cirrhes.

l'impression lumineuse, et du *nerf sensorial*, destiné à percevoir cette impression.

Mais quelle sera la nature de cette impression elle-même? Y aura-t-il simplement *sensation confuse du plus ou moins de lumière*, ou bien *perception d'images distinctes?*

Pour soutenir la première de ces opinions, on peut se fonder sur deux considérations opposées tirées l'une de la forme, l'autre de la nature des lentilles cristallines. Ces lentilles sont *sphériques*. A ne considérer que ce fait, et en s'en rapportant à ce que nous présenterait une boule de verre, on peut dire que ces lentilles, réfractant trop fortement la lumière, ont un foyer intérieur, et ne peuvent par conséquent porter une image nette jusque sur la rétine. A cette objection, il est bien facile de répondre par l'exemple des Poissons, dont le cristallin sphérique n'est nullement un obstacle à la vision distincte.

D'autre part, on pourrait objecter le peu de différence qu'offrent les tissus d'un grand nombre d'animaux inférieurs sous le rapport de la densité. On pourrait en conclure que, *peut-être*, ces mêmes cristallins ne peuvent faire converger suffisamment les rayons lumineux pour avoir un foyer très court, et que par conséquent l'image ne peut se former sur la rétine, ordinairement très rapprochée. Mais on a fort exagéré cette égalité dans la densité et dans le pouvoir réfringent de ces tissus. Les cristallins en particulier, toutes les fois qu'on peut les isoler du pigment qui les cache, se distinguent parfaitement, comme réfractant la lumière plus fortement que les liquides dont ils sont entourés. Au reste, ces diverses hypothèses nous paraissent quelque peu gratuites. La nature, qui tenait à sa disposition tous les degrés de réfringence possible, n'aurait certainement pas construit un appareil de dioptrique précisément pour que cet appareil ne pût servir.

Toutefois, cet appareil est-il appelé à rendre toujours des services égaux, à remplir dans le groupe entier des Annélides des fonctions toujours égales? Nous ne le pensons pas. L'œil des Annélides, très développé chez quelques espèces pélasgiques, subit lui aussi une véritable dégradation. Mais lorsqu'il se présente avec un développement comparable à celui dont nous

ferons connaître plus loin un exemple, il nous paraît bien difficile de lui refuser le plein exercice de ses fonctions habituelles. Dans d'autres cas au contraire, et lorsqu'il devient rudimentaire, surtout lorsqu'il se cache sous les téguments, nous ne verrons plus en lui un œil à longue portée, mais bien plutôt l'analogue des stemmates, avec lesquels il offre d'ailleurs certaines ressemblances sous le rapport de la composition.

2° *Description anatomique.* Les yeux d'Annélide les plus développés que j'aie observés se voient dans une espèce pélasgique qui habite les mers de Sicile, et qui doit former un genre voisin des Alciopes (1). Ces yeux sont au nombre de deux seulement. A eux seuls, ils constituent la plus grande partie de la tête, sur les côtés de laquelle ils forment deux saillies considérables, qui se rejoignent presque sur la ligne médiane. La peau, très amincie, et parfaitement diaphane, passe par-dessus le globe oculaire, et joue évidemment le rôle de *cornée transparente* (2). Une forte couche fibreuse ou *sclérotique* (3) circonscrit de toute part le globe oculaire, et se continue avec l'enveloppe également fibreuse (4) du nerf optique (5). Cette sclérotique incolore présente sur le côté une large ouverture irrégulièrement arrondie, fermée en grande partie par une sorte de *choroïde*, d'un rouge brun (6).

(1) Ce genre, pour lequel nous proposerons le nom de *Torrea*, se distingue des Alciopes par les pieds qui ne portent que deux lobes foliacés, l'un en dessus, l'autre en dessous du tubercule sétigère. L'espèce que j'ai trouvée aux environs de la Torre dell' Isola est remarquable par l'extrême délicatesse et la parfaite transparence de tous ses tissus. Cette transparence est telle que, lorsque l'Annélide est plongée dans l'eau de mer, on ne distingue plus que ses deux yeux d'un rouge vif, et deux rangées de points violets qui règnent tout le long des côtés du corps. Aussi désignerai-je cette espèce par l'épithète spécifique de Torrée vitrée (*T. vitrea*).

(2) Pl. 2, fig. 16 *a*. J'ai représenté l'œil de cette Annélide tel que je le voyais à un grossissement de 30 diamètres environ. Les parties ne sont d'ailleurs que bien peu déformées, car ici le compresseur ne m'a servi qu'à maintenir l'animal en place. L'œil est vu obliquement par sa surface supérieure.

(3) Pl. 2, fig. 16 *d*.

(4) Pl. 2, fig. 16 *h*.

(5) Pl. 2, fig. 16 *g'*.

(6) Pl. 2, fig. 16 *b*.

Celle-ci conserve à son centre une ouverture pupillaire à peu près circulaire, bordée par une bande d'un bleu foncé, dont le pigment miroite comme du clinquant (1). A travers la pupille, on voit l'intérieur du globe de l'œil tapissé par la *choroïde*, dont la structure treillissée rappelle les yeux composés des Insectes. Tout l'intérieur du globe oculaire est rempli d'une humeur vitrée absolument transparente, de telle sorte que le cristallin, qui est placé au milieu, semble ne tenir à rien (2). A l'extérieur de l'œil, on voit très nettement le nerf optique entouré de sa gaîne arriver jusqu'au globe de l'œil, et s'élargir pour former la *rétine* (3). Un vaisseau se détache des troncs vasculaires du cerveau (4), vient former un cercle complet autour de l'œil, et communique en arrière avec un des vaisseaux qui longent le connectif (5).

En comprimant légèrement la tête de la Torrée, on peut reconnaître la structure du nerf optique. Celui-ci est très manifestement fibreux dans tout son trajet, jusque tout près du globe de l'œil (6). Là, il devient très finement granuleux, et sa structure rappelle celle de la substance propre aux ganglions (7); mais au delà les fibres reparaissent plus fines, plus serrées, plus nettement accusées (8), et la rétine entière m'a paru formée par ces fibres disposées perpendiculairement au plan de la membrane.

Le cristallin de la Torrea a $\frac{136}{64}$ ou un peu plus de $\frac{1}{2}$ de millimètre en diamètre. Il est très facile à énucléer et à isoler. Sa consistance est assez ferme, et on peut le conserver intact pendant quelque temps dans l'eau de mer. Grâce à cette circonstance, j'ai pu non seulement m'assurer que cette lentille oculaire avait un foyer réel, mais encore mesurer sa distance locale. Après avoir disposé ce cristallin entre les deux verres bien parallèles

(1) Pl. 2, fig. 16 *f*.
(2) Pl. 2, fig. 16 *g*.
(3) Pl. 2, fig. 16.
(4) Pl. 2, fig. 16 *i*.
(5) Pl. 2, fig. 16 *k*.
(6) Pl. 2, fig. 16 *g'*, et fig. 17 *a*.
(7) Pl. 2, fig. 17 *b*.
(8) Pl. 2, fig. 17 *c*.

du compresseur, j'ai dirigé sur lui la lumière à l'aide du miroir plan du microscope. Les rayons transmis ainsi parallèlement, mais se réfractant à travers le cristallin, formaient en arrière une image qui, reprise et amplifiée par l'objectif, se voyait avec une netteté parfaite. Je distinguais ainsi les moindres anfractuosités du rivage voisin et jusqu'aux détails des nuages les plus légers. Aucune de ces images ne présentait la plus légère trace de bandes coloriées.

Ce cristallin d'Annélide produisait exactement le même effet que les lentilles d'éclairage de M. Dujardin; il transformait, pour ainsi dire, mon microscope en lunette d'approche. C'était donc bien une véritable lentille parfaitement achromatique, dont on pouvait mesurer le foyer. Ainsi placé dans l'eau de mer entre les deux lames du compresseur qui l'effleuraient *sans le presser*, ce cristallin avait près de 1 millimètre de distance focale. Mais on comprend que cette distance était peut-être doublée par les circonstances mêmes dans lesquelles se faisait l'observation, et d'ailleurs je ne puis présenter les mesures prises que comme une approximation grossière, vu l'insuffisance des moyens micrométriques dont je disposais. Au reste, le fait essentiel à constater, c'était *l'existence* même du foyer, et, sur ce point, MM. Edwards et Blanchard pourraient joindre leur témoignage au mien.

Les yeux de toutes les Annélides sont loin de se prêter aussi facilement aux recherches. Cependant Müller (1), Wagner (2), Rathke (3), Siebold (4) ont déjà fait connaître des faits intéressants sur ce sujet. Siebold, en résumant les notions acquises jusqu'à ce jour, regarde les yeux des Annélides Errantes, les seules dont il parle, comme se présentant dans deux états. Dans l'état le plus imparfait, on n'aperçoit qu'un petit amas de pigment. Les Goniades et les Nephtis ne montrent pas autre chose selon lui. Il regarde d'ailleurs comme entièrement aveugles les Glycères, les Aricies, les Arénicoles et les Cirrhatules. En revanche, il cite

(1) *Ann. des sc. nat.*, 1re série, t. XXII, p. 22, pl. 4, fig. 6-10.
(2) *Icones physiologicæ*, pl. 28, fig. 15.
(3) *De Bopyro et Nereide*, p. 44, pl. 2, fig. 4 et 5.
(4) *Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie*, p. 200.

comme ayant des yeux, au nombre de deux ou de quatre, les Eunices, les Phyllodocés, les Alciopes, les Néréides, les Sillis, les Hesiones, les Amphinomes, etc. Ces yeux consistent, selon lui et selon les auteurs cités plus haut, en un corps arrondi, transparent, revêtu d'une couche pigmentaire, à l'intérieur de laquelle vient très probablement s'épanouir la rétine. Il admet avec Müller et Wagner que certains de ces yeux peuvent présenter une ouverture pupillaire. Mes propres observations s'accordent assez avec les précédentes.

Toutefois, je ferai remarquer deux choses. Souvent on peut croire qu'une Annélide est privée d'yeux, parce que ces yeux, au lieu d'être placés à fleur de tête, sont cachés dans l'épaisseur des téguments et immédiatement accolés au cerveau. Les Sabelles, les Térébelles, les Hermelles, les Siponcles eux-mêmes présentent des faits de ce genre (1). Dans ce cas, l'œil ne se présente d'abord que comme un petit amas de pigment; mais, en y regardant de plus près, on trouve pourtant d'ordinaire, quand l'organe n'est pas trop petit, que ce pigment recouvre une substance plus transparente que celle du reste du cerveau, et je crois qu'au moins chez un certain nombre des vers que je viens de nommer, l'œil a seulement diminué de volume, mais que la structure est restée la même.

Souvent aussi on peut croire que l'appareil optique de l'œil a complétement disparu en ne laissant qu'une tache de pigment; et cependant, si l'animal se prête à certaines observations, si celles-ci peuvent être suffisamment répétées, on reconnaît que dans l'épaisseur de ce pigment se cachent les parties essentielles d'un œil. Ce n'est, par exemple, que par transparence qu'on distingue nettement les cristallins des Polycélés; et je crois qu'on verrait de même les cristallins des Nephtis ou des Goniades, si ces Annélides pouvaient être examinées dans des conditions favorables.

Dans l'Eunice sanguine, les yeux, quoique bien visibles à l'ex-

(1) M. Blanchard, qui se trouvait avec moi à Saint-Vaast-la-Hougue lors de mon dernier voyage, a pu constater ce fait. Au reste, les préparations que j'ai rapportées permettaient au besoin de le vérifier de nouveau.

térieur sont enfoncés sous la peau. Celle ci, en passant au-dessus du globe oculaire, s'amincit ou plutôt forme une sorte de bourrelet intérieur dans lequel s'enchâsse un cône renversé de matière transparente, bien distincte des tissus voisins. Ce cône traverse l'ouverture pupillaire, et vient se terminer sur une capsule transparente renfermant elle-même une substance hyaline et qui se continue en arrière avec la gaîne fibreuse du nerf optique. On voit ce dernier pénétrer dans l'intérieur du globe oculaire et former la rétine par un épatement. Le tout est enveloppé d'une épaisse couche de pigment. Des vaisseaux particuliers accompagnent le nerf optique et viennent se ramifier sur le globe de l'œil.

Je n'ai parlé jusqu'ici que des yeux que les Annélides portent à la tête. Mais, ainsi que nous l'avons dit plus haut, ces vers peuvent en avoir sur d'autres points du corps. Je vais dire quelques mots de ces derniers, en laissant de côté les Polyophthalmes sur lesquels je crois inutile de revenir.

J'ai déjà rappelé l'observation si curieuse de M. Ehrenberg et la découverte qui lui est due de l'Amphicora, Annélide qui porte à l'extrémité de la queue deux yeux semblables à ceux de la tête. Nos côtes de Bretagne nourrissent une espèce très voisine. C'est une Tubicole assez semblable à une très petite Sabelle, mais dont les habitudes sont bien plus vagabondes, et que j'ai déjà signalée plus haut sous le nom d'Amphicorine. J'ai cru reconnaître qu'elle n'habite que des tubes temporaires à la façon de beaucoup d'Annélides errantes et de certaines Térébelles. On la voit très souvent nager à la surface du liquide, et dans cette locomotion la tête est toujours en arrière. C'est la queue qui marche la première, explorant évidemment le terrain avec une grande activité et donnant autant de signes d'intelligence et de spontanéité que pourrait le faire la partie antérieure du corps chez une Annélide errante. Cette queue porte à son extrémité un disque élargi sur lequel sont placés deux points rouges semblables à ceux qui, à la tête, occupent la place ordinaire des yeux. Je ne mets nullement en doute que ces points céphaliques et caudaux ne soient en effet des organes de vision. Toutefois, je n'ai pu distinguer nettement ni le nerf, ni le cristallin.

J'en dirai autant pour deux autres Annélides dont l'une est très voisine de la précédente, mais porte à la tête deux groupes d'yeux disposés comme chez certaines Planaires, à la queue des yeux placés sur les bords du disque caudal, et, à chaque anneau, deux yeux placés de chaque côté. L'autre Annélide est voisine des Lombrinères dont elle se distingue surtout par ses pieds biramés. Celle-ci porte en arrière quatre cirrhes terminaux, dont les deux plus grands ont chacun à leur base un œil semblable aux yeux céphaliques. Ces deux Annélides se conduisent d'ailleurs comme la précédente. La nature de leurs mouvements ne permet pas de douter que la queue ne soit chez elles le siége d'une sensation qui leur permet de se diriger avec sûreté d'avant en arrière, et cette sensation m'a paru être autre chose que le toucher.

Parmi les Tubicoles, je ne connais que les Amphicoriens et les Protules qui aient des yeux céphaliques bien apparents. Dans une fort belle espèce de ce dernier genre, espèce qui habite les mers de la Manche, j'ai trouvé trois yeux céphaliques placés entre les deux faisceaux de branchies ; mais, de plus, il y a deux yeux plus grands peut-être que les précédents, et qui sont placés sur le bord d'un repli cutané qui se rabat sur le tube quand l'animal est bien développé. Les signes de vision à distance sont parfaitement évidents chez ces animaux.

Parmi les Sabelles proprement dites, il en est qui portent sur plusieurs de leurs cirrhes branchiaux de petites éminences arrondies de couleur foncée. Ces éminences sont pour moi des yeux. Comme elles sont extrêmement opaques, l'observation par transparence est ici impossible. Mais en disséquant sous la loupe un de ces tubercules, j'en ai extrait de petits globules auxquels la matière colorée adhère avec ténacité, et qui, vus au microscope, sont évidemment formés par une matière transparente entourée de pigment. Déjà il m'était difficile de ne pas regarder ces globules comme des cristallins J'ai été confirmé dans cette idée lorsque je suis parvenu à isoler un filet qui règne tout le long de la branchie et pénètre dans ces masses de pigment où il m'a paru se diviser. Ce filet avait entièrement l'aspect d'un filet nerveux. Je l'ai suivi jusqu'à la base des cirrhes. Mais là je l'ai perdu, et n'ai pu, par

conséquent, constater son origine. Néanmoins, il me reste peu de doutes sur sa nature, et je le regarde comme un nerf optique destiné à former les rétines des cristallins multiples que renferment les masses de pigment. Je n'ai pu, il est vrai, apercevoir de pupille à ces dernières; mais il suffit d'admettre que ces ouvertures sont fort petites pour comprendre combien leur existence devient difficile à reconnaître à cause de l'opacité des parois des tubercules. Peut-être aussi leurs bords participant de la nature de presque tous les tissus de ces animaux sont-ils contractiles, et, en ce cas, l'observation deviendrait encore bien plus difficile.

Quoi qu'il en soit, je crois pouvoir conclure de tout ce qui précède :

1° Les Annélides possèdent les divers sens généralement admis, à l'exception de l'odorat qui se confond probablement avec le goût;

2° Chez la plupart d'entre elles, les sens s'exercent à l'aide d'organes spéciaux;

3° Ces organes peuvent se dégrader, et sans doute alors l'accomplissement de la fonction devient moins parfait;

4° Le toucher s'exerce plus particulièrement à l'aide des appendices céphaliques. Les appendices caudaux paraissent, dans certains cas, remplir la même fonction;

5° Le sens du goût a probablement son siége spécial à la surface interne de la trompe, surtout chez les espèces qui ont une trompe plus ou moins exsertile;

6° Les Amphicoriens, les Arénicoles, et probablement les Eunices, possèdent des organes auditifs semblables à ceux des Mollusques Gastéropodes. Ces organes ne sont point céphaliques;

7° La plupart des Annélides ont de véritables yeux;

8° Ces yeux peuvent être placés ailleurs que sur la tête et recevoir leurs nerfs d'autres centres nerveux que le cerveau;

9° Ainsi, au moins chez certaines Annélides, les fonctions de relation sont aussi nombreuses et peut-être aussi parfaites que chez la plupart des animaux aquatiques à respiration branchiale appartenant aux types les plus élevés.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 16. *Œil de la Torrea vitrea.* *a a*, téguments qui s'amincissent en passant sur le globe de l'œil, de manière à former une cornée transparente; *b c*, granulations, espèce de tissu cellulaire qui encadre le globe de l'œil; *d*, membrane pigmentaire réticulée vue en dehors; *f*, la même vue en dedans par l'ouverture que laisse la membrane brillante; *e* (*iris proprement dit?*); *g*, le cristallin; *g'*, le nerf optique; *h*, névrilème de ce nerf émanant de la dure-mère cérébrale; *i k*, troncs vasculaires formant un cercle circulatoire autour de la base de l'œil.

Fig. 17. *Structure du nerf optique.* 300 D. *a*, portion du nerf tel qu'on l'observe à partir de son origine; *b*, portion granuleuse qui sépare le nerf de la rétine *c*.

Fig. 18. *Organe auditif d'un Arenicolien.* *a*, nerf; *b*, tissu cellulaire enveloppant la capsule; *c d*, otolithe.

Fig. 19. *Organe auditif d'Amphicorine.* Les mêmes lettres ont la même signification.

MÉMOIRE

SUR

LE SYSTÈME NERVEUX DES ANNÉLIDÉS.

(Extrait.)

Par M. A. DE QUATREFAGES.

Des quatre grands embranchements qui divisent le règne animal, le plus difficile à étudier dans son ensemble est certainement celui des Annelés. En tête de ce groupe, on rencontre des êtres doués, comme les Insectes, d'une organisation des plus riches, et chez lesquels la vie animale a reçu un développement des plus complets. A l'autre extrémité se trouvent des Vers qui n'ont, pour ainsi dire, qu'une vie végétative, et dont l'appareil fonctionnel est réduit à la dernière simplicité. Entre ces deux

extrêmes on observe mille intermédiaires. Parmi ces groupes secondaires si différents au point de vue anatomique et physiologique, on en trouve qui possèdent une organisation d'une grande constance. Il existe de ces *groupes à type fixe* aussi bien chez les Annelés inférieurs que chez les Annelés supérieurs. D'autres groupes, au contraire, présentent dans les caractères partout ailleurs les plus fondamentaux une instabilité extrême, et qui entraîne dans l'établissement des familles naturelles, dans l'appréciation de leurs rapports réciproques, les plus grandes difficultés.

Parmi ces *groupes à type variable*, les Annélides proprement dites sont, sans contredit, le plus remarquable. Ici les organes des sens, les appareils de locomotion, de digestion, de circulation, changent d'une espèce à l'autre de la façon parfois la plus inattendue. Quant au système respiratoire, on le voit tantôt présenter un développement considérable, tantôt disparaître entièrement, et cela chez des animaux tellement semblables d'ailleurs, qu'ils ont été placés dans une même famille par les auteurs les plus compétents (*Eunice*, *Lysidice*).

En présence de ces faits, l'étude du système nerveux des Annélides présentait un intérêt facile à comprendre. Dès 1844, j'avais publié une note sur ce sujet alors entièrement neuf. Depuis j'ai repris ce travail, comblé des lacunes et relevé des erreurs inévitables dans des recherches aussi difficiles. Aujourd'hui mes investigations ont porté sur un grand nombre d'espèces réparties dans vingt-trois genres (1) appartenant aux principales familles, et je crois pouvoir présenter avec confiance les résultats de cette étude.

On peut distinguer dans le système nerveux des Annélides, le

(1) Voici la liste de ces genres : Aphrodite, Polynoé, Sigalion, Eunice, Lysidice, Goniade, Néréide, Phyllodocé, Syllis, Johnstonia, Glycère, Aricie, Aonie, Malacocère, Clymène, Cirrhatule, Arénicole, Chlorème, Hermelle, Sabelle, Protule, Serpule, Térébelle. Je ne cite ici que les Annélides proprement dites ; mais ces recherches ont porté également sur d'autres Annelés plus ou moins voisins, tels que les Polyophthalmes, les Échiures, les Siponcles, les Sangsues, les Lombrics, les Naïs...

système nerveux général du corps composé du cerveau, de ses connectifs, et de deux chaînes ganglionnaires abdominales; puis le système nerveux viscéral. Passons rapidement en revue ces diverses parties.

Le cerveau est tantôt formé par une seule masse plus ou moins lobuleuse, tantôt composé de plusieurs masses symétriques plus ou moins écartées et réunies par des commissures. On trouve des exemples de ces deux dispositions aussi bien chez les Annélides errantes que chez les Tubicoles. Parfois deux genres, très voisins d'ailleurs, diffèrent sous ce rapport (*Sabelle*, *Térébelle*, *Serpule*, *Protule*).

Les yeux céphaliques sont tantôt placés sur les masses latérales (*Sabelle*), tantôt ils paraissent appartenir aux masses centrales (*Eunide*, *Néréide*, *Aphrodite*).

Les connectifs du cerveau tantôt fournissent un petit nombre de nerfs (*Cirrhatule*, *Glycère*), tantôt sont comme hérissés de filets nerveux très fins et très rapprochés (*Clymène*).

Les dispositions de la double chaîne ganglionnaire abdominale mérite toute notre attention. On trouve ici tous les degrés possibles de concentration, sans que rien dans le reste de l'organisme semble motiver ces différences ou en être la conséquence nécessaire. Dans certains cas, les rapports entre les deux chaînes rappellent ce qui existe, en général, chez les Insectes et les Hirudinées. Les ganglions correspondants sont soudés sur la ligne médiane, et les connectifs sont isolés (*Chlorème*, *Phyllodocé*). Souvent les connectifs sont soudés aussi bien que les ganglions (*Eunice*, *Néréide*, *Goniade*, etc.). Parfois les ganglions sont comme noyés dans une bandelette nerveuse à bords parallèles, et ne se distinguent guère que par des différences de teintes (*Cirrhatule*, *Clymène*). D'autres fois, au contraire, les chaînes sont très éloignées l'une de l'autre, et les ganglions ne tiennent entre eux que par de grêles commissures. Mais cette disposition peut régner dans toute l'étendue du corps aussi bien chez les Tubicoles que chez les Errantes (*Hermelle*, *Sabelle*, *Aonie*, *Malacocère*, etc.), ou bien les deux chaînes, réunies antérieurement, peuvent être séparées en arrière (*Térébelle*). La disposition

inverse s'observe chez les Aphrodites. Ici les trois premiers ganglions non seulement ne sont pas soudés l'un à l'autre, mais il n'y a pas même de commissure entre eux. Rien de semblable n'existe chez les Polynoés, si voisins pourtant des Aphrodites.

Il est presque inutile d'ajouter que la forme des ganglions, le nombre des nerfs qui en partent, etc., varient également beaucoup. Ici se présente pourtant un fait qui me paraît être constant; j'ai toujours trouvé à l'extrémité des nerfs pédieux des ganglions de renforcement analogues à ceux que j'ai déjà signalés chez les Hermelles.

Le système nerveux viscéral, dont j'ai fait connaître l'existence en 1844, ne présente pas plus de fixité que les portions principales de l'appareil. Son origine n'est pas toujours la même. Tantôt il naît par deux grosses racines des portions centrales du cerveau (*Eunice*, *Lysidice*); tantôt il se détache d'une sorte de ganglion accessoire placé dans le voisinage du cerveau (*Aphrodite*); tantôt il tient à des racines multiples émanant à la fois des masses centrales et des masses latérales du cerveau (*Sabelle*); enfin, dans quelques circonstances, il m'a semblé que le connectif lui-même contribuait à la formation (*Clymène*).

La disposition, le plus ou moins de complication du système nerveux viscéral, varie extrêmement, et je ne puis entrer ici dans des détails nécessairement trop longs; je me bornerai à énoncer un fait général. Le plus ou le moins de développement de ce système est toujours en rapport direct avec l'importance de la trompe et l'étendue de ses mouvements. Il est évident que le système nerveux viscéral est surtout destiné à animer cet organe, et, sous ce rapport, il mérite pleinement l'épithète de *proboscidien*, que je lui ai donnée dans mon premier travail. Chez les Eunices, les Néréides, etc., ce système présente un grand nombre de ganglions diversement disposés, et sa complication est bien plus grande que chez les Insectes.

Le système nerveux général et le système viscéral, considérés dans leur ensemble, subissent une *dégradation progressive* depuis les Annélides les plus élevées en organisation (*Eunice*, *Néréide*), jusqu'à celles qui, par leur genre de vie et la simplification de

leur organisme, méritent réellement d'être appelées *Annélides inférieures* (*Clymène*); mais cette dégradation ne se manifeste pas toujours dans le même rapport dans les deux systèmes (*Arénicole*).

Chez les Annélides, le système nerveux viscéral fournit à la fois des nerfs de la vie animale et des nerfs de la vie végétative. On voit des filets sortis du même ganglion se rendre les uns à des muscles volontaires, et les autres à des vaisseaux sanguins. Ce fait constaté chez l'Eunice sanguine, c'est-à-dire chez une Annélide où le système dont nous parlons est beaucoup plus compliqué que chez un Coléoptère par exemple, me paraît très intéressant. Il nous apprend que la division du travail physiologique n'est nullement en rapport nécessaire avec le développement anatomique, et que chez les Annélides cette division est portée moins loin que chez les Insectes ; cela seul serait pour elles l'indice d'une infériorité bien décidée.

De cette confusion dans le travail physiologique, de cette variabilité extrême dans les dispositions anatomiques du système nerveux chez les Annélides, il résulte évidemment que ce système n'a pas dans le groupe dont nous parlons une valeur philosophique égale à celle qu'on lui attribue, à juste titre, dans les *groupes à titre fixe*. Des différences, qui, partout ailleurs, détermineraient la séparation ou la réunion des genres en groupes naturels, ne sont ici que d'une importance secondaire. On ne saurait, par exemple, placer dans deux familles différentes les Aphrodites et les Polynoés ; on ne saurait partager le groupe entier des Annélides en trois ou quatre classes distinctes.

Ce qui précède nous amène à une conclusion plus générale encore. La séparation de plus en plus marquée des deux chaînes ganglionnaires abdominales conduit par des nuances presque insensibles à leur séparation complète. Entre les Annelés ordinaires et les Annelés pleuronères, nous avons aujourd'hui presque tous les intermédiaires possibles. Il me semble donc nécessaire, ne fût-ce qu'au point de vue de la netteté des caractères anatomiques, de chercher ailleurs que dans le système nerveux un moyen d'apprécier les rapports existants entre les divisions pri-

mordiales du sous-embranchement des Vers. Si je ne me trompe, il y a là une confirmation des idées que j'ai exposées ailleurs, et qui consistent à voir l'expression de ces rapports fondamentaux dans la réunion ou la séparation des sexes sur un même individu.

Les préparations relatives à ce travail ont été placées sous les yeux de plusieurs personnes, et entre autres sous ceux de MM. Rayer et Valenciennes, qui ont bien voulu consacrer plusieurs heures à leur examen.

CONSIDÉRATIONS SUR LES AVANTAGES DE LA NATURALISATION EN FRANCE DE L'ALPACA,

Par M. E. DEVILLE.

Depuis une cinquantaine d'années environ, l'agriculture a fait en France d'immenses progrès ; des terrains considérables, jusqu'alors demeurés en friche, ont été livrés à la culture, et fournissent aujourd'hui des produits qu'on était loin d'attendre. D'importants travaux de desséchement ont été entrepris et menés à bonne fin ; des méthodes de culture perfectionnée ont passé successivement de la théorie à la pratique, et ont permis à nos agriculteurs de tirer du sol un parti plus avantageux que par le passé.

Des primes accordées, avec un généreux discernement, pour l'élève des bestiaux, ont amené nos éleveurs à perfectionner les races à un point vraiment inespéré. D'un autre côté, les progrès de la chimie moderne ont éclairé du flambeau de la rationalité une foule d'opérations agricoles d'un haut intérêt ; l'analyse des terres, celle des engrais et leur préparation, ont ouvert un nou-

veau et vaste champ à l'industrie ; et s'il fallait entrer dans le détail des nombreuses améliorations qui, de ce côté seulement, ont été introduites, ce serait une tâche longue et laborieuse. Mais, à côté de ces brillants résultats, combien encore de travaux à exécuter, de besoins à satisfaire !

Aujourd'hui que les sciences et les arts se disputent la gloire d'améliorer le sort de la nation par des découvertes intéressantes et utiles, rien n'est aussi facile que de voir sur notre sol l'équivalent de ces belles laines de Cachemire, dont les produits font chaque année passer une partie de la richesse du pays à l'étranger.

La possession des Alpacas promet de devenir, pour l'agriculture française, une source nouvelle de prospérité, et pourra même mettre obstacle aux éventualités qui la menacent. Sur cette question importante, il a été, à diverses reprises, publié des Mémoires. Soit en France, soit à l'étranger, la presse a, par des articles suivis, cherché à attirer l'attention sur cette question qui intéresse à un si haut degré l'intérêt et l'honneur national.

Durant le cours d'une longue expédition faite dans l'intérieur de l'Amérique du Sud, par ordre du gouvernement et sous la direction de M. de Castelnau, j'ai eu occasion de voir et d'étudier par moi-même les animaux dont il est ici question, et qui méritent, sous tant de rapports, de fixer l'attention d'un gouvernement éclairé comme le nôtre.

J'espérais pouvoir traiter longuement la question d'importation et d'acclimatation en France de ces animaux ; mais j'ai malheureusement été arrêté dans mon travail par une pénible maladie, suite de mes fatigues.

Voyant chaque jour paraître de nouveaux écrits sur ce sujet, j'ai voulu contribuer aussi à l'avancement de cette grande et intéressante question.

Je vais soumettre ici aux agriculteurs et aux hommes de science un extrait du travail que j'ai entrepris sur cette matière. Heureux si ces quelques lignes reçoivent leur approbation ; doublement heureux si elles peuvent aider à la résolution du problème de l'acclimatation en France de l'Alpaca.

Dans ces derniers temps, M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire,

dans un rapport général sur les questions relatives à la domestication et à la naturalisation des animaux utiles, adressé par lui à M. le ministre de l'agriculture et du commerce, a fait faire un grand pas à la question, s'il ne l'a pas complétement résolue. Des essais nombreux d'importation de ces animaux ont été tentés avec succès dans différentes parties du globe, dans l'Europe comme dans l'Amérique du Nord.

En Angleterre, en Écosse, en Prusse et en France, on en possède déjà depuis plusieurs années; le bon état de santé dans lequel ces animaux se sont maintenus a dissipé toutes les craintes qu'on avait pu concevoir sur la difficulté de leur acclimatation. La question paraît donc aujourd'hui complètement résolue, tant par les reproductions continuellement obtenues à la ménagerie du Muséum de Paris, que par les nombreux produits récemment importés de Hollande, et présentement à l'Institut agronomique de Versailles : animaux qui deviendront, je l'espère, la souche d'une de nos richesses futures.

En Angleterre, l'importation des Alpacas est devenue une question pratique d'économie agricole; un grand nombre de propriétaires en possèdent des troupeaux, encore peu nombreux, il est vrai, mais qui ne tarderont pas à s'accroître par voie de génération.

Dans un pays comme le nôtre, étendu et varié quant à son climat et à sa configuration, il s'en faut bien que chaque terrain puisse convenir à tous les genres de culture comme à l'éducation de toutes les espèces de bestiaux; il est, au contraire, un grand nombre de localités dans lesquelles la nature et la disposition du sol, sa plus ou moins grande élévation, son état hygrométrique, sa température apportent à l'établissement des cultures ordinaires, et à l'élève de certains bestiaux, des obstacles insurmontables. Les terrains de montagnes sont plus ou moins dans ce cas. Le nouveau monde nous offre une ressource précieuse; hâtons-nous de la mettre à profit en faisant à l'Amérique un emprunt, que légitime assurément bien l'abandon que nous avons fait nous-mêmes de toutes nos races de bestiaux; et si ces dernières ont parfaitement réussi dans toutes les parties de l'Amérique où elles ont rencontré des conditions d'existence en rapport

avec celles qui, chez nous, leur étaient favorables, pourquoi douterions-nous que, par analogie, les animaux du nouveau monde ne puissent réussir chez nous en les plaçant dans des conditions analogues à celles dont ils jouissent chez eux.

L'acquisition de l'Alpaca sera pour l'agriculture de nos montagnes une ère toute nouvelle, une véritable époque de renaissance ; à l'aide de ces précieux animaux, d'immenses terrains, jusqu'ici demeurés improductifs, pourront fournir non seulement à l'alimentation de nos populations un supplément important, mais encore à notre industrie la précieuse ressource de laines, qui, par leur nature, leur longueur et leur finesse, sont susceptibles d'entrer dans la confection de ces étoffes lisses, simples et moelleuses tout à la fois, dont la fabrication, depuis quelques années, fait tant de progrès et acquiert une si grande importance.

Des circonstances de la plus haute gravité, connues depuis un temps très court, sont venues ajouter à la nécessité déjà évidente où la France se trouve aujourd'hui d'introduire chez elle l'amélioration des laines, si elle tient non seulement à accroître, mais encore à conserver sa prééminence parmi les nations européennes, sous le double rapport agricole et manufacturier.

En effet, l'Angleterre, notre rivale, possède en ce moment dans ses colonies de la Nouvelle-Hollande une source de production immense, grandissante chaque jour, qui sera illimitée, et d'où elle tirera par centaines de millions de kilogrammes des laines mérinos de la plus belle qualité. Ces laines, tous frais compris, même ceux de transport en Europe, ne lui reviendront pas à un prix plus élevé que celui auquel se vendent chez nous les laines les plus communes.

En présence d'une éventualité aussi menaçante, aussi inévitable, n'est-il pas aisé de prévoir ce que deviendront nos troupeaux de moutons? L'Angleterre ne cherchera-t-elle pas, par une concurrence directe sur les laines, à anéantir chez nous les moyens de production, en inondant de celles qu'elle tirera de l'Australie tous les marchés de l'Europe ; ou bien n'augmentera-t-elle pas indéfiniment ses fabrications d'étoffes, pour ruiner nos

fabriques par un autre commerce non moins facile et tout aussi désastreux ?

L'avenir des laines est regardé généralement, par tous les industriels qui emploient cette matière, comme étant fortement compromis, parce que celles tirées des pays étrangers offrent de très grands avantages dans la fabrication de beaucoup de tissus tant par leur qualité que par leur bas prix sur les marchés étrangers.

Les beaux mérinos de France, il est vrai, sont l'objet d'une préférence marquée pour le moelleux et la douceur après la teinture ; mais les laines d'Australie n'ont pas moins de finesse et de moelleux, et reviennent à des prix moins élevés.

Quant aux laines indigènes communes, on ne les emploie plus guère que pour la bonneterie et le tricot. Depuis quelques années, les laines fines se consomment en grande quantité, et obtiennent un avantage marqué sur les laines communes.

De l'amélioration des races et de l'abaissement des prix dépend la question d'avenir pour nos laines de mouton.

CARACTÈRES ZOOLOGIQUES DES LAMAS, ALPACAS ET VIGOGNES.

Le Lama ou Guanaco (*Ovis Peruana*, de Hernandez et Marcgraave ; — *Camelus Lama*, de Linné).

Le Lama est un animal essentiellement de l'Amérique du Sud, où il paraît être le représentant du Chameau, auquel, en effet, il ressemble à plusieurs égards, appartenant comme lui à la famille des Ruminants.

Il habite la partie supérieure de la Cordillière des Andes à une hauteur moyenne de 3,000 à 3,500 mètres, et dans les climats dont la température varie de 5 à 18 degrés. La hauteur moyenne de cet animal est de 1 mètre 30 centimètres à 1 mètre 70 ; sa largeur est de 1 mètre 60 centimètres à 1 mètre 90. Sa tête est allongée, assez fine, et de forme élégante ; ses yeux grands, vifs et saillants, entourés de cils longs et serrés ; nez plat, narines écartées ; la lèvre supérieure épaisse et fendue, l'inférieure un peu pendante ; les oreilles sont assez longues, arrondies, et dirigées

en avant. C'est là le caractère qui distingue le Lama de l'Alpaca.

La couleur de la robe des Lamas varie : la plus commune est brune et noire ; mais elle passe, par le mélange de ces deux couleurs, au brun clair, au gris, au jaune roux et au blanc.

Les pieds sont fourchus, à semelles calleuses, terminés par un petit ongle recourbé adhérant seulement à la dernière phalange ; de plus, ils ont un éperon en arrière. Queue courte et relevée, terminée par de longs poils.

Le système dentaire est le même que pour les Chameaux. Ainsi, il présente pour la mâchoire supérieure et inférieure : incisives, $\frac{2}{6}$; canines, $\frac{2}{4}$; molaires, ^{5}, $\frac{5}{5}$. Total, 34 dents.

La laine de cet animal est assez fine, lustrée et de bonne qualité ; elle a généralement de 1 décimètre à 1 1/2 de longueur.

La gestation (1) est de dix mois. Les femelles n'ont ordinairement qu'un petit, rarement deux ; elles ont quatre mamelles. A l'âge de trois ans, la femelle devient propre à la génération. Ces animaux vivent en Amérique de vingt-cinq à trente ans.

L'Alpaca ou Paco (*Camelus Alpaca, Ovis Peruana, et Paco dicta*, de Hernandez ; *Camelus cophis*, de Linné ; *Alpaque*, de Fréjus).

L'Alpaca est, de même que le Lama, un animal essentiellement de l'Amérique du Sud ; il habite les mêmes localités. J'ajouterai que, pour moi, il n'est qu'une variété de ce dernier.

Sa tête est plus courte que celle du Lama ; les oreilles sont moins longues, droites, et dirigées en avant. Une touffe de longs poils sur le front, le cou plus court et plus fourni, plus bas sur jambes, et en général plus trapu et plus ramassé. Même système dentaire que le Lama.

(1) Je ferai remarquer que diverses erreurs ont été commises relativement à la gestation de ces animaux. D'après M. Walton, elle serait de six mois ; d'après M. Laverrière, dans un article publié par lui, dans le *Journal d'agriculture pratique*, en avril 1849, elle serait de sept à huit mois. Ces deux auteurs sont dans l'erreur, elle est de dix mois en Amérique ; et, ce qu'il y a de certain, c'est qu'elle varie suivant que l'animal se rapproche de notre Europe : ainsi que nous avons pu l'observer sur les animaux de la ménagerie du muséum d'histoire naturelle, et ainsi que nous l'a confirmé M. Biberon père, chargé du soin de ces animaux, la gestation est de onze mois en France.

Même variété de coloration de robe; seulement la laine de l'Alpaca est infiniment plus fine, plus soyeuse et plus souple que celle du Lama; et c'est pour cette condition que j'insisterai spécialement sur l'introduction de l'Alpaca.

La gestation est également de dix mois.

La Vigogne (*Vicunia Camelus*, Vicunia).

Cet animal se distingue parfaitement des deux précédents par sa taille, qui est presque de moitié plus petite.

Tête courte, arrondie en arrière; yeux grands et noirs; oreilles moyennes, droites, et dirigées en avant, couvertes de poils courts extérieurement, dénudées intérieurement.

Ongles très recourbés, plats latéralement.

Cou long et mince; des manchettes de longs poils d'un jaune fauve sur les membres antérieurs.

Ventre et partie interne des membres fauve; queue courte. Le reste du corps couvert d'un poil assez court, laineux, et de couleur roux feuille morte. C'est un animal d'une timidité extrême, ayant l'apparence d'un Cerf.

A l'état de domestication, il est d'une grande douceur, se laisse caresser, et sait reconnaître parfaitement toutes les personnes qui le soignent.

Après avoir donné les caractères zoologiques des Lamas, Alpacas et Vigognes, je vais entrer dans des considérations sur ces espèces en Amérique.

Le Lama, qui porte le nom de *Guanaco*, ne se retrouve plus à l'état sauvage; il est aujourd'hui répandu sur les plateaux de la Cordillière, mêlé avec des Alpacas et quelquefois des Vigognes.

Les endroits où j'ai vu le plus de ces animaux sont les environs du lac Titicaca, Potosi, Orouro, la Paz, Puno et Arequipa; du reste, ils se retrouvent dans toute la partie supérieure de la Cordillière des Andes où ils vivent en troupeaux nombreux.

Parmi les localités citées ci-dessus, celles où ces animaux sont le plus employés, sont la Paz Puno et Arequipa. Ils y sont bête de somme (1), animal alimentaire et animal industriel, et

(1) Le poids le plus ordinaire que l'on fait porter à ces animaux est de 40 à

c'est sous ce dernier rapport qu'ils sont le plus utiles. On fait dans cette ville plusieurs étoffes avec leur laine, telles que des bonnets, des tapis, des bas, des ponchos (espèce de manteaux), etc., etc.

La maigreur des pâturages, jointe au climat du Pérou, n'est pas très favorable à la croissance de la laine; aussi n'observe-t-on pas de saisons régulières pour la tonte de ces animaux. Il y a cependant beaucoup de localités où la tonte en est faite tous les ans; dans d'autres, une fois en deux ans. Cette opération si importante, et qui pourrait être d'un si grand rapport pour le commerce industriel du pays, se fait avec beaucoup de négligence. On observe rarement la séparation des couleurs et des qualités; la tonte une fois opérée, la laine est jetée pêle-mêle. Cependant, à Carabaya, cette précaution est prise : on a soin de faire la répartition des couleurs avant de les envoyer au lieu de transport. La toison d'un Alpaca annuellement tondu fournit près de 6 à 8 kilos de laine; quelquefois, chez de très beaux animaux, elle atteint de 8 à 10 kilos. Il ne faudrait cependant pas conclure de ce qui précède que la tonte des Lamas et Alpacas fût universellement pratiquée : une grande quantité de ces animaux n'y sont, au contraire, jamais soumis; et bien que, par une anomalie singulière, leur toison vaille souvent plus que l'animal lui-même, l'indolence de l'Indien est telle qu'il perd souvent par paresse des revenus assez considérables. Sur tout le plateau bolivien, le prix moyen d'un Lama, ou Alpaca, est d'environ 4 piastres (20 fr. 20 cent.), et l'on estime la valeur de sa laine un quart en sus. Sur les points les plus rapprochés de Lima, le prix de l'animal varie de 7 à 8 piastres (35 à 40 fr.).

LAINAGE.

La laine est une variété du poil des animaux, lequel prend

50 kilogrammes Ils ne peuvent être chargés tous les jours; aussi mène-t-on dans une troupe le double au moins du nombre nécessaire. Ils peuvent cependant marcher six jours de suite, et l'on ne peut leur faire faire plus de trois à cinq lieues par jour. Ces animaux sont conduits seulement à de certaines époques de l'année dans les vallées moins éloignées des villes, afin de leur faire porter eux-mêmes leurs toisons sur les points les plus favorables au chargement.

naissance dans le tissu cellulaire situé immédiatement en dehors du chorion. Il provient d'un petit appareil bulbiforme et qui porte le nom de follicule, où pénètrent des filets nerveux et des vaisseaux sanguins du tissu environnant, traverse le derme et l'épiderme sous forme d'un tube très fin, dont l'intérieur est rempli d'une substance onctueuse. Sa texture extérieure est circulaire; les laines sont dirigées de la racine à la pointe, et protégées par une sécrétion (1).

La laine se distingue très parfaitement du poil, d'abord par son développement en spirale, par sa douceur et sa flexibilité qui est beaucoup plus grande, par la propriété toute particulière que possèdent tous ces filaments de se feutrer sous certaines influences. C'est pour cela que la laine est, en tout point, préférable au poil pour être filée et tissée.

La laine, avons nous dit, est une sécrétion qui s'opère en passant à travers des ouvertures de l'épiderme. Ces pores, dont la peau du sujet est couverte, sont de même diamètre et également espacés sur l'épiderme; mais ils peuvent varier avec les espèces. Ils peuvent être étroits, droits ou tortueux; et comme ils sont, par rapport à la laine, ce que sont les filières par rapport aux métaux dans les arts, il en résultera que le brin de laine sera fin, lisse ou onduleux, selon la forme de la filière dans laquelle il aura passé. Outre les trois caractères de la laine déjà cités, il est important de distinguer encore sa longueur, sa force ou nervure, sa douceur au toucher et sa souplesse.

(1) Nous avons examiné au microscope différentes laines d'Alpacas et de Moutons mérinos; nous avons remarqué que les laines de Mouton grossies 580 fois nous donnaient des cylindres ombrés, crénelés sur les bords, réticulés et noueux à leur surface. On voit, de plus, à l'intérieur, une ligne noire qui dénote l'existence d'un canal médullaire. Elle nous donnait, du reste, le même diamètre que celui observé par MM. Joly et Doyère, de 26, 27 à 29 centièmes de millimètre. Le poil d'Alpaca, au contraire, ne présentait, sous le même grossissement, que des cylindres noueux et un canal médullaire; son diamètre était de 19, 21 à 39 centièmes de millimètre. Quant à l'Alpaca Vigogne, nous avons eu le même chiffre que celui mentionné par les auteurs cités plus haut, 14 à 19 centièmes de millimètre. Le poil de Cachemire nous donnait de 21 à 29 centièmes de millimètre.

La connaissance parfaite du caractère des laines et leur assortiment convenable forme la base la plus indispensable de l'instruction manufacturière d'un habile praticien. Une longue expérience peut seule initier à cette connaissance ceux qui auraient besoin d'en savoir tous les détails. Mais si, pour bien connaître tous les caractères distinctifs de la laine, il est nécessaire d'en avoir manié plusieurs échantillons, il n'en est pas de même lorsqu'on se borne, comme nous voulons le faire, à donner seulement les qualités que doivent avoir les laines destinées à produire des étoffes qui doivent avoir entre elles des différences bien tranchées, telles que les étoffes rases et les étoffes feutrées.

La laine de l'Alpaca réunit, à un très grand degré, toutes les qualités nécessaires pour entrer dans la confection des étoffes, tant par son élasticité que par sa finesse : deux conditions essentielles pour faire ce genre de fabrication.

La bonne laine doit être fine, douce, forte et élastique. Pour bien savoir si une laine est fine, il faut couper le bout d'une mèche sur le dos ou l'épaule de l'animal, où généralement la laine la plus fine se trouve.

Il suffit d'en toucher et d'en frotter entre ses doigts un flocon pour sentir si elle est douce et moelleuse. Lorsque la laine est mêlée avec beaucoup de jar, elle est mauvaise. On donne le nom de *jar* à un poil qui diffère beaucoup de la laine, et qui se trouve même dans la laine superfine. Ce poil est dur, luisant, et ne prend aucune teinture.

Cependant on en voit d'aussi fin que la laine la plus fine. Les laines d'Alpacas, de couleurs foncées, ressemblent un peu au jar ; sous ce rapport, elles ne prennent nullement la teinture : aussi les emploie-t-on dans les tissus, de manière à les faire trancher sur un fond clair ou de coton, écrus ou teints. Les laines d'Alpacas blancs, au contraire, prennent toute espèce de couleur.

Les précieuses qualités de la laine de l'Alpaca, déjà bien connue par quelques uns de nos fabricants, sont énumérées dans les articles de M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, et dans un mémoire que j'ai présenté à la Société des sciences de Lille en décembre 1847.

A l'occasion de ce mémoire, je citerai le passage d'une lettre de

M. Destoubes, négociant à Turcoing, que je dois à l'obligeance de mon ami M. Loyset, représentant du peuple :

« Il serait extraordinairement utile au commerce français que » l'on introduisît et élevât cette race en France et en Algérie. Il » s'en ferait une consommation considérable, si souvent cet article » n'eût manqué, et s'il n'eût augmenté de prix dans une proportion » démesurée.

» Il est incontestable que ces animaux se reproduisent parfaite- » ment bien dans les Alpes, les Pyrénées et même en Auvergne, » où l'on prétend que M. de Pradt en a élevé avec succès. Nous » avons commencé à filer l'Alpaca dans ce pays-ci en 1840, » époque à laquelle les Anglais en ont reçu au moins 40,000 balles ; » depuis il y a eu augmentation, dont je ne connais pas le chiffre.» Puis M. Destoubes dit plus loin : « Quant au prix, il est triplé de- » puis six ans, et cela parce que nous en manquons souvent. » L'Afrique serait, sans doute, le pays où l'on pourrait en produire » le plus et aux meilleures conditions ; mais il faudrait, ainsi que » l'a proposé M. Brunet, que cette colonie fût assimilée à la Corse, » et que nous n'eussions plus de droits de douane à payer sur nos » produits, et notamment sur les laines venant d'Afrique et Alpa- » cas, qui paient 11 pour 100 à leur entrée en France. Sur ces » matières brutes c'est énorme, par rapport aux suins et déchets. »

L'Angleterre, toujours à l'affût des nouvelles choses, n'est pas restée en arrière. La supériorité des races de bestiaux qui couvre son territoire est due aux sacrifices souvent considérables devant lesquels elle n'a pas reculé et ne reculera jamais toutes les fois qu'elle a vu une acquisition nouvelle dont elle a compris l'importance et dont elle saura exploiter les profits. Aussi s'est-elle emparée de la naturalisation de l'Alpaca et a-t-elle su en faire une grande question industrielle.

En conséquence, on tenta des essais de fabrication qui réussirent parfaitement. Peu à peu les importations commencèrent, s'augmentant chaque année, malgré les droits dont le gouvernement anglais les frappa.

On verra, d'après le tableau suivant, avec quelle rapidité la hausse se manifesta.

Avant le droit d'entrée.

Années.	Nombre des quintaux.	Prix du quintal.	Prix total.
1834	57	16	912
1835	1,844	18	33,192
1836	1,990	23	45,770
1837	4,857	20	77,160
1838	4,593	25	114,825
1839	13,255	30	397,650
1840	16,600	25	413,600
1841	15,000	25	375,000
1842	12,000	25	300,000

Après l'établissement du droit d'entrée.

Du 9 juillet 1842 au 5 janvier 1843. . . . 2,432 quintaux.
Du 5 janvier 1843 au 1er janvier 1844. . . 14,580

Ce tableau indique assez la rapidité progressive avec laquelle l'importation des laines s'est faite en Angleterre ; on remarquera aussi un temps d'arrêt et une légère baisse de prix causée par l'impôt dont elles avaient été frappées.

Cette diminution ne dura pas longtemps, et aujourd'hui elle est complétement relevée (1).

En 1832, MM. Hegand-Hull et Cie, négociants à Liverpool, envoyèrent des agents au Pérou pour opérer des chargements de laine ; plusieurs maisons de commerce furent établies en Amérique, principalement à Arequipa (2), ayant correspondance en Angle-

(1) En regard de ce tableau, il ne sera pas sans intérêt d'en présenter un autre, que je dois à l'obligeance de M. Ramond, et qui donne le chiffre des importations des laines d'Alpacas en France pendant les cinq dernières années.

En 1845, 13,635 kil.; en 1846, 56,657 kil.; en 1847, 54,661 kil.: en 1848, 3,123 kil.; en 1849, 15,385 kil. : ce qui donne 143,451 kil.

Bien que ce calcul ne soit pas, sous tous les rapports, comparatif avec ce qui précède, il est facile de voir que l'importation des laines d'Alpacas a subi, à l'époque de notre dernière crise politique, un immense arrêt.

Mais en 1849 l'importation a commencé à reprendre son cours, et il n'est pas douteux que très prochainement le chiffre ne dépasse celui de toutes les années précédentes.

Il est aussi à remarquer que la plupart de ces laines nous arrivent par l'intermédiaire de la Belgique.

(2) La maison Gibbs Crawley et Cie, et celle de M. Braillard, sont les deux plus fortes maisons de ce genre de commerce.

terre. Lorsque ces laines y arrivèrent, elles se vendirent parfaitement, et créèrent une nouvelle industrie pleine d'avenir.

L'Angleterre, l'Écosse et même l'Irlande eurent bientôt leurs fabriques. Ces essais, tentés en Angleterre, donnèrent l'idée à quelques commerçants français d'employer aussi la laine d'Alpaca pour la confection de certaines étoffes.

On a commencé à la filer en France en 1840; c'est dans les départements du Nord et de la Somme qu'eurent lieu les premiers essais; et il existe à Turcoing et à Roubaix de très belles fabriques où l'on confectionne aujourd'hui, avec cette matière, des mousselines de laine.

L'importation des laines se fait par les bureaux de douane de Dunkerque et Turcoing; elles paient actuellement 22 pour 100, et il y a surtaxe lorsque l'importation est faite sur un navire étranger.

J'extrais les lignes suivantes du rapport de M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire :

« La valeur de la laine de Lama et d'Alpaca a suivi de même » une marche ascensionnelle. Depuis 1840 elle a triplé en Angle- » terre, où nos industriels sont contraints d'aller la chercher, et ils » sont menacés de la payer plus cher encore. En effet, le Pérou a » pris récemment des mesures pour exploiter avec plus d'avantage » un commerce chaque jour plus lucratif.

» Craignant de le perdre dans l'avenir, il vient de prohiber l'ex- » portation des Lamas et Alpacas; heureusement pour nous, ils » sont aussi communs dans le voisinage du Pérou. »

Depuis quelques années, les possessions anglaises de l'Inde ont livré à l'Europe des quantités considérables de laine, entre autres les qualités dites laines des Indes, qui sont généralement des laines communes pour la carde, et des laines Australie mérinos pour le peigne.

Sans cette circonstance, il est indubitable que les laines de notre pays auraient subi une augmentation sensible, car la consommation des articles de lainage augmente dans tous les pays de l'Europe, tandis que le nombre des moutons n'augmente pas.

Sachons imiter nos voisins; ne craignons pas de suivre les bons exemples qu'ils peuvent nous donner, si nous voulons non seule-

ment faire disparaître de chez nous ces symptômes alarmants que nous signalons plus haut, mais encore conquérir cet état de prospérité dont nous avons tant de motifs pour souhaiter la possession.

Dans les Alpes, les Pyrénées et l'Auvergne, combien de prairies verdoyantes, de gras pâturages, dont nous ne pouvons tirer aucun parti, soit qu'il y ait impossibilité d'en sortir les récoltes, soit même que nos bestiaux ne puissent y aborder.

L'Alpaca vit et prospère dans les contrées froides où le Mouton ne pourrait résister.

D'une extrême sobriété, il s'accommode d'aliments qui seraient insuffisants pour ceux de nos animaux domestiques qui portent cette qualité au plus haut degré, l'Ane par exemple. L'Alpaca peut vivre sans boire ; combien de localités privées d'eau, pour lesquelles cet animal serait une précieuse acquisition.

Sa chair est parfaitement bonne à manger (1), celle des jeunes animaux surtout.

L'Alpaca est susceptible de l'engrais, et chez lui, d'après M. Sacc, la graisse s'amasse de préférence où les éleveurs aiment à la voir se former.

Si je cite ici l'utilité de la chair de l'Alpaca, ce n'est que pour faire ressortir les services que pourra nous rendre par la suite la naturalisation de cet animal en France.

Il faut avant tout présenter la question sous un point de vue de première utilité, et, à mon sens, c'est sous celui de l'industrie que nous devons le considérer. Une fois l'animal acquis chez nous, parfaitement domestiqué, se reproduisant à notre volonté, alors pourra se représenter la question alimentaire ; mais il est réservé au temps seul de pouvoir y faire quelque chose.

L'Alpaca n'est pas un animal susceptible de faire concurrence au Mouton, mais au contraire il doit ajouter son produit à celui de ce dernier.

Déjà beaucoup de nos éleveurs ne s'occupent plus du Mouton que sous le point de vue alimentaire. Dans la Beauce, le Berry, et d'autres localités où l'on élève des Moutons, les éleveurs ont

(1) Puno est l'endroit où la chair d'Alpaca se vend en plus grande quantité.

presque abandonné les produits de la laine pour faire de la viande et des élèves.

Le but de ce travail étant d'appeler l'attention générale sur la possibilité et l'utilité d'acclimater en Europe des Alpacas, je dois donc citer le nom des hommes qui ont par leurs efforts préparé cette grande question.

L'immortel Buffon, dont, sans nul doute, l'opinion fait autorité, voulait, dès 1765, enrichir les Alpes et les Pyrénées de ces animaux. Nous l'invoquons surtout ici dans une affaire qui doit avoir d'aussi importants résultats pour notre pays en particulier; nous pourrons démontrer que ses vues, parfaitement justes, se sont déjà réalisées. Ainsi l'illustre écrivain dit, après avoir parlé des essais tentés en Espagne :

« Je n'insiste sur cela que parce que j'imagine que ces animaux » seraient une excellente acquisition pour l'Europe, et produi- » raient plus de biens réels que tout le métal du nouveau monde. »

Après Buffon est venu se placer l'abbé Béliardy, qui avait étudié ces animaux en Espagne. A la suite de ce dernier vient l'impératrice Joséphine, et puis une quatrième personne, dont le nom, malgré toutes les vicissitudes, restera toujours cher à la France, celui de M. le duc d'Orléans. Ce prince, qui comprenait si bien toutes les questions d'intérêt national, lui aussi avait songé à enrichir le pays du Lama et de l'Alpaca; il avait à cet effet chargé M. de Castelnau, lors de notre départ pour l'Amérique du Sud, de l'achat d'un troupeau de ces animaux; mais, malheureusement, des ordres de la marine n'ayant pas été donnés, nous fûmes obligés de renvoyer le troupeau que nous avions acheté.

Un cinquième nom a droit à la reconnaissance publique : M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, professeur de zoologie, a, dans son excellent Rapport sur la naturalisation en France du Lama, énoncé la précieuse utilité et les avantages que le gouvernement pouvait retirer en propageant cette espèce chez nous (1).

(1) Je dois ici citer M. Sacc fils, M. Bory de Saint-Vincent, qui, en 1815, avait observé les Lamas en Espagne; MM. d'Orbigny, de Castelnau, Gay, Salomon, et enfin M. Joly, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Toulouse, qui vient dernièrement de publier une très bonne notice sur la question des Lamas et Alpacas.

Espérons que le troupeau hollandais dont M. Lanjuinais, par l'intervention de M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, nous a enrichis, et qui est présentement dans les parcs de l'Institut agronomique de Versailles, sera la source d'une de nos richesses futures.

Espérons voir un jour sur les Pyrénées, les Alpes, les Vosges, le Jura, sur les montagnes de l'Auvergne, s'établir des troupeaux de ces utiles animaux.

Espérons encore que l'Algérie, colonie qui présente tant d'avenir par la bonté naturelle de son sol et de son heureux climat, aura aussi des troupeaux de ces animaux qui seront, pour nos nouveaux colons, une source de richesses qui s'étendra de plus en plus, lorsque l'on aura obtenu des troupeaux d'Alpa-Vigognes.

Francisco de Théran, directeur du jardin d'acclimatation établi à San-Lucar, est le premier qui, dans un écrit publié par lui, en 1821, dans les *Annales des sciences, des arts et des lettres de Portugal*, nous ait fait connaître l'Alpa-Vigogne. Ses observations ont été faites sur neuf animaux envoyés de Buenos-Ayres, à la demande de l'impératrice Joséphine. Sur ces neuf animaux, reste de trente-six, se trouvaient un Lama femelle, deux Vigognes femelles, et trois métis mâles issus d'Alpacas et de Vigognes, auxquels il donne le nom d'Alpa-Vigognes.

Depuis, on avait eu connaissance de l'Alpa-Vigogne par une note faite pendant le cours de notre voyage, et envoyée à l'Académie des sciences par M. de Castelnau, note qui n'était faite que d'après les rapports officiels qu'il avait eus avec le gouvernement péruvien.

En 1847, M. le docteur Weddell, l'un de nos compagnons de voyage, étant allé à Macusani, dans la province de Carabaya, eut occasion de voir le troupeau mentionné par M. de Castelnau.

Il dit, dans la note de M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, publiée dans les *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. XVIII, p. 56, année 1849 :

« Le métis de l'Alpaca et de la Vigogne ressemble plus par la » forme générale au Lama ordinaire qu'à l'un ou à l'autre de ses » parents; mais les oreilles sont droites comme celles de l'Alpaca.

» C'est à son poil surtout qu'il se distingue immédiatement de » toutes les autres espèces. Celui-ci, en effet, quoique un peu plus » court que celui de l'Alpaca, est infiniment plus fin et plus moel- » leux que lui ; son seul défaut est d'être quelque peu mêlé de jar, » défaut qu'il tient de la Vigogne, mais qui se perdra probable- » ment par un perfectionnement successif. »

M. Weddell confirme pleinement la vérité du fait de la fécondité de ces hybrides, fait reconnu aussi par Francisco de Théran.

La Vigogne qui a servi de souche au troupeau d'Alpa-Vigogne avait été apportée très jeune, et élevée par une femme indienne à laquelle elle témoignait le plus grand attachement et même de la jalousie.

Ce sentiment était poussé si loin, que personne, pour ainsi dire, ne pouvait approcher impunément de sa nourrice.

« Ce troupeau, dont l'idée créatrice, dit M. Weddell, est due à un curé, le docteur Cabrero, est aujourd'hui au nombre de trente-quatre individus. Cette nouvelle espèce nous est complétement acquise, et, pour peu que l'on y mette de soins, elle sera facilement conservée. » Il serait donc à désirer que le gouvernement pût en faire l'acquisition. Ces animaux, placés dans de bonnes conditions, soignés par des mains habiles, viendraient, avec l'Alpaca, compléter cette grande question de naturalisation.

Honneur donc au ministre qui continuera l'œuvre déjà commencée ! Son nom, ainsi que celui de ses devanciers, restera à jamais attaché à la reconnaissance publique.

Je termine par une phrase empruntée au savant professeur M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire :

« Quand le Lama aura pris dans nos fermes le rang qui lui » appartient, que nos agriculteurs sachent associer dans leur re- » connaissance ceux qui auront préparé le bienfait et ceux qui » l'auront accompli. »

Pour moi, je ne puis que former des vœux pour l'accomplissement d'une œuvre qui doit un jour rendre de grands services au pays, sous le double rapport de l'industrie et de l'agriculture.

RECHERCHES SUR LES POLYPIERS;

Par MM. MILNE EDWARDS et JULES HAIME.

CINQUIÈME MÉMOIRE.

MONOGRAPHIE DES OCULINIDES.

La famille des Oculinides que nous avons établie en 1849 (1) se compose des Zoanthaires, qui, à raison de la structure de leur polypier, viennent se grouper autour du *Madrepora virginea* de Linné, et forment à peu près le genre *Oculina* de Lamarck.

Le polypier est essentiellement dermique, et se fait remarquer par la compacité de son tissu et par le grand développement des parties murales ou cœnenchymateuses.

Dans toutes les espèces connues il est composé, et la multiplication s'opère par bourgeonnement latéral, de façon à donner, en général, à l'ensemble une forme dendroïde.

Les cloisons sont lamellaires, parfaites (c'est-à-dire non perforées), bien développées, dépourvues de synapticules, et ordinairement peu nombreuses. La chambre viscérale ne présente qu'un petit nombre de traverses ou de planchers incomplets ; mais elle tend à se rétrécir inférieurement, ou même à se remplir vers la base, par suite du développement de la muraille et souvent aussi de la columelle. La muraille n'est jamais perforée, et se continue extérieurement avec un cœnenchyme compacte, à la surface duquel le système costal est représenté par des stries peu marquées, ou seulement par de fines granulations. Ce tissu commun est complétement dermique, et ne présente par conséquent ni traverses dans son intérieur, ni épithèque à sa surface ;

(1) *Mémoire sur les Polypiers appartenant à la famille des Oculinides et à celle des Fongides*, par MM. Milne Edwards et Jules Haime (*Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. XXIX, p. 68 1849).

il n'est jamais perforé, et, en général, il se développe beaucoup par les progrès de l'âge.

Les Oculinides ne présentent dans leur structure aucune modification bien importante, et par conséquent ne semblent pas devoir être subdivisées en tribus naturelles. On peut cependant les répartir en deux groupes d'après la disposition de l'appareil septal ; effectivement, chez les unes, les cloisons sont de grandeurs inégales suivant leur âge relatif, et constituent plusieurs cycles faciles à distinguer ; tandis que chez les autres, les cloisons sont sensiblement égales entre elles, et par conséquent se présentent comme si elles appartenaient toutes à un même cycle.

Cette famille présente dix-sept formes génériques bien distinctes ; mais chacune d'elles n'est représentée que par un très petit nombre d'espèces. La plupart appartiennent exclusivement à l'époque actuelle. On trouve quelques Oculinides fossiles dans les terrains tertiaires, crétacés et jurassiques, et elles ne remontent pas plus haut que l'étage bathonien ou de la grande oolite.

Première section. — OCULINIDES A CLOISONS INÉGALES.

Genre I. — *OCULINA*.

Oculina (in parte), Lamarck, *Hist. des an. s. vert.*, t. II, p. 283. 1816. — Milne Edwards et Jules Haime, *Compt. rend. de l'Acad. des sc.*, t. XXIX, p. 68. 1849.

Ce genre a été établi, en 1816, par Lamarck (1) ; mais ce zoologiste y comprenait presque toutes les espèces dont se compose la famille des Oculinides. Schweigger (2) en a fait une simple section de son genre Lithodendron, dans lequel venaient se placer aussi les Dendrophyllies et les Lobophyllies. M. de Blainville (3), tout en adoptant le genre de Lamarck, en a séparé une des espèces pour la placer dans la famille des

(1) *Hist. des anim. sans vertèb.*, t. II, p. 283. 1816.

(2) *Handbuch der Naturgeschichte*, p. 415. 1820.

(3) *Dict. des sc. nat.*, t. LX, p. 345 et 347, 1830 ; et *Manuel d'actinol.*, p. 380 et 382.

Madrépores, où elle forme, avec une véritable Dendrophyllie et un fossile qui paraît être une Styline rameuse, son genre *Dentipora*, dont la caractéristique ne s'applique d'ailleurs à aucun de ces Polypiers et conviendrait davantage à notre genre *Axhelia*. M. Ehrenberg (1) réunit, sous le nom d'*Oculina*, le genre *Oculina* de Lamarck et les genres *Dendrophyllia* et *Dentipora* de M. de Blainville, et établit un genre nouveau qu'il nomme *Allopora*, et dont le type ressemble beaucoup, par son aspect général, à l'*Oculina rosea* de Lamarck. M. Dana (2) a adopté ces deux noms génériques, et a placé dans le groupe des Allopores une portion des Oculines de Lamarck, que M. Gray avait précédemment séparées sous le nom de *Stylaster* (3). Enfin, dans notre système de classification (4), le genre *Oculina* se trouve circonscrit dans des limites beaucoup plus étroites, et est caractérisé de la manière suivante :

Polypier composé, arborescent ou en touffe ; les individus irrégulièrement épars ou se disposant sur des lignes spirales ascendantes plus ou moins distinctes. Surface du cœnenchyme lisse, excepté dans le voisinage des calices, où elle présente le plus souvent des stries costales radiées. *Calices* profonds. *Columelle* bien développée, papilleuse au sommet, non saillante et devenant très compacte à sa base. Des palis bien développés et correspondant à toutes les cloisons, celles du dernier cycle exceptées. *Cloisons* à bord presque entier, légèrement débordantes et de grandeurs très inégales, suivant les cycles auxquels elles appartiennent.

Ce genre diffère des *Enallhelia*, des *Diplhelia*, des *Sclerhelia* et des *Amphelia*, par l'existence des palis devant tous les cycles qui précèdent le dernier, et par le mode de groupement des individus qui, dans ces quatre genres, affectent entre eux une disposition alterne distique régulière ; des *Lophelia*, des *Acrhelia* et des *Evhelia*, par l'existence de la columelle, qui manque ainsi que les palis chez ceux-ci ; des *Astrhelia* par la structure des cloisons, dont le bord est denté, et par la présence des palis ; et des *Synhelia* dont les calices sont très superficiels, dont le cœnenchyme est strié et la columelle styliforme. Il se rapproche davantage des *Trymhelia* et des *Cyathelia* ; mais, chez les premiers, il n'y a pas de columelle, et les palis, qui sont très développés, s'unissent entre eux de façon à former un tube. Chez la *Cyathelia* le cœnenchyme est beaucoup moins développé, les individus sont libres dans presque toute

(1) *Corallenthiere des Rothen Meeres*, p. 78 et 147. 1834

(2) *Zoophytes*, p. 390 et 693. 1846.

(3) *Zool. miscel.*, p. 36. 1831.

(4) *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XXIX, p. 68. 1849.

leur longueur, et le groupement des individus est régulier et présente le caractère de l'inflorescence en cyme dichotome

Toutes les Oculines vivent actuellement dans les mers chaudes ou sont fossiles des terrains tertiaires. Nous croyons utile d'établir deux sections dans ce genre : la première comprenant les espèces récentes ou éteintes dont la forme générale est dendroïde, et qui montrent dans le voisinage des calices des stries costales plus ou moins distinctes ; l'autre ne renfermant qu'un fossile de l'argile de Londres qui encroûtait des corps sous-marins au-dessus desquels il ne s'élevait que très peu, et dont la surface est partout granulée et non striée près des calices.

§ A. — *Oculines striées.*

1. Oculina virginea.

Corallium album indicum, Besler, *Rariora mus. Besler.*, p. 80, tab. xxv. 1716.

Accarbarium album verrucosum, Rumphius, *Herb. Amboinense*, t. VI, p. 233. 1750.

Madrepora virginea, Linné, *Syst. nat.*, 10e édit., p. 798. 1760.

— (pars) Pallas, *Elench. zooph.*, p. 310. 1766.

— Esper, *Pflanz.*, t. I, p 112, tab. xiv. 1791.

Oculina virginea, Lamarck. *Hist. des anim. s vert.*, t II, p. 284, 1816 ; — 2e édit., p. 455. Synonymis exclusis.

Lithodendron virgineum, Schweigger, *Handb. der Naturg.*. p. 416. 1820.

Polypier dendroïde, à branches dichotomes, ascendantes, formant entre elles un angle d'environ 50 degrés, tantôt droites, tantôt un peu courbées, quelquefois coalescentes, cylindroïdes, et offrant, sur les différents points de la surface, des calices circulaires, un peu mamelonnés et saillants, peu serrés, si ce n'est à l'extrémité des branches, irrégulièrement placés sur des lignes spirales. *Côtes* planes, égales, finement granulées, plus larges et moins distinctes à mesure qu'on les observe plus loin du bord calicinal, un peu courbées, assez étendues, de façon à ne laisser qu'un très petit espace lisse entre les divers individus *Calices* circulaires, à fossette médiocrement profonde. *Columelle* assez développée, se confondant quelquefois avec les palis. Trois cycles complets ; très rarement on observe, en outre, des cloisons d'un quatrième cycle dans une des moitiés de l'un des systèmes. *Cloisons* inégales, débordantes, arrondies en haut, serrées, un peu épaisses en dehors, très granulées. Les tertiaires sont légèrement courbées vers les secondaires. Deux couronnes de palis : ceux des primaires un peu moins développés que ceux des secondaires ; ils sont grêles et un peu élevés. Les grosses branches

ont, le plus souvent, 1 ou 2 centimètres de diamètre. Les calices sont larges de 3 ou rarement 4 millimètres.

Habite l'océan Indien. — Mus. de Paris (Coll. Lamarck), de Strasbourg, Michelin.

2. Oculina speciosa.

Pl. 4, fig. 1.

Polypier très semblable au précédent par sa forme générale, mais avec des calices plus écartés et tendant à se disposer suivant des lignes verticales plus fréquemment que sur des lignes spirales. Les calices à peine mamelonnés et peu saillants, régulièrement circulaires. La surface des branches est à peine striée dans le voisinage des calices par des côtes planes, égales, très peu marquées et peu prolongées, et elle est aussi à peine granulée. *Fossette* calicinale très peu profonde. *Columelle* très développée. Trois cycles complets. *Cloisons* inégales, un peu débordantes, serrées, un peu épaissies en dehors, très granulées. *Palis* bien développés, épais, peu élevés, très granulés : ceux du premier cycle à peu près égaux à ceux du second, mais formant une couronne plus intérieure bien distincte. Les gros rameaux ont 10 ou 15 millimètres de largeur ; le diamètre des calices est de 2 1/2 ou 3.

Patrie inconnue. — Muséum de Paris.

Cette espèce est remarquable par ses calices superficiels, et le développement de sa columelle et de ses palis.

3. Oculina Petiveri.

Corallium album, etc ? Petiver, *Gazophylacium*, tab. LXXVI, fig. 8.

Polypier dendroïde, à rameaux subcylindriques, et formant entre eux des angles d'environ 50 degrés. *Calices* circulaires, peu serrés, disposés sur des lignes spirales ascendantes, terminant des mamelons très prononcés et saillants, séparés entre eux par des sillons bien marqués. Ces calices sont tournés en dehors et très peu en haut. Les stries costales sont très peu prononcées, arquées, et ne se prolongent pas jusque dans le fond des sillons qui séparent les individus. *Columelle* médiocrement développée. Trois cycles complets. *Cloisons* assez minces. *Palis* grêles. Individus ayant 6 ou 7 millimètres à la base, et 2 1/2 ou 3 au calice. Diamètre des rameaux, 10 à 15.

Patrie inconnue. — Muséum de Paris.

4. Oculina diffusa.

Oculina diffusa, Lamarck, *Hist.*, t. II, p. 285, 1816 ; — 2e édit., p. 456.
Oculina varicosa, Lesueur, *Mém. du Mus.*, t. VI, p. 291, pl. 17, fig. 19. 1820.
Oculina diffusa, Deslongchamps, *Encycl.*, Zooph., p. 575. 1824.
— Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. XXXV, p 354. 1825.
Oculina pallens, Ehrenberg, *Corall.*, p. 79. 1834.
Oculina varicosa, Dana, *Zooph.*, p. 394, fig. 28, p. 67. 1846.
Oculina diffusa, id., *ibid.*, p. 397.
Oculina pallens, id., *ibid.*, p. 395, fig. 29, p. 67.

Polypier très ramifié, à branches cylindroïdes, formant entre elles un angle d'environ 30 degrés, en général droites, présentant des calices serrés, très peu saillants, et disposés suivant des lignes spirales le plus souvent très difficiles à suivre. Surface des branches granulée. Stries costales distinctes, égales, courbées et assez prolongées. *Calices* circulaires pour la plupart; ceux qui avoisinent l'extrémité des branches obliques et ovalaires. Leur fossette est médiocrement profonde, la columelle médiocrement développée. Trois cycles complets. *Cloisons* inégales, débordantes, arrondies en haut, serrées, un peu épaissies en dehors, un peu granulées; les tertiaires très étroites. *Palis* étroits, denticulés, et faciles à confondre avec les papilles columellaires. Largeur des gros rameaux, 10 ou 15 millimètres; des calices, 3, rarement plus; leur profondeur varie de 1 à 2.

Habite l'océan Américain (Mauger), la Martinique (Alex. Rousseau), l'île Saint-Thomas des Antilles (Lesueur, Charles Ehrenberg). — C. M. (Coll. Lamarck), Mus. de Berlin, Michelin.

Lamarck a cru, à tort, que cette espèce était libre et reposait sur le sable. Cette Oculine, par le faible développement de ses palis, se rapproche un peu des Astrhélies.

5. Oculina Banksi.

Ellis et Solander, *Zoophytes*, pl. 65, fig. 4, de l'exemplaire de Joseph Banks (1).

Polypier très ramifié, à rameaux cylindracés un peu courbés, quelquefois coalescents; ceux de la base notablement plus gros que les

(1) Cet exemplaire fait aujourd'hui partie de la bibliothèque du musée Britannique. Il renferme les épreuves de six planches qui ont été perdues après la mort d'Ellis, et qui, par conséquent, n'ont pu être publiées.

autres. *Calices* écartés entre eux, et disposés sur chaque branche suivant deux lignes spirales parallèles ; ils sont à peine élevés au-dessus de la surface, et leur bord est entouré d'une légère dépression circulaire. De légères dépressions et une teinte un peu différente indiquent les lignes d'union des polypiérites. Toute la surface est finement granulée. Stries costales courtes, subégales, assez larges. *Fossette* calicinale presque superficielle. *Columelle* médiocrement développée, formée de papilles peu serrées. Trois cycles complets. *Cloisons* un peu inégales, un peu débordantes, à bord arrondi. *Palis* étroits et peu élevés. Diamètre des gros rameaux, 2 centimètres ; des calices, 4 millimètres.

Patrie inconnue. — Musée Britannique.

6. Oculina Valenciennesi.

Polypier arborescent, à rameaux assez gros, coalescents, à surface très finement granulée. *Calices* circulaires, un peu écartés, disposés assez régulièrement sur des lignes spirales, très peu saillants et souvent même un peu enfoncés ; leur bord formant un petit bourrelet. Stries costales courtes, subégales, un peu courbes, s'élargissant en dehors. *Fossette* calicinale très peu profonde. *Columelle* médiocrement développée. Trois cycles complets. *Cloisons* un peu débordantes, arrondies en haut, médiocrement minces et épaissies en dehors ; les secondaires diffèrent peu des primaires. *Palis* petits, à peu près disposés sur un seul cercle. Grosseur des rameaux, de 1 à 2 centimètres ; diamètre des calices, 2 à 3 millimètres.

Patrie inconnue. — Musée Britannique.

Cette espèce ressemble à l'*O. speciosa*, par son aspect général et le peu de profondeur de ses calices ; mais elle s'en distingue par la disposition des individus et le moindre développement des palis et de la columelle.

7. Oculina fissipara.

Polypier dendroïde, à branches grosses. *Cœnenchyme* très abondant, ayant sa surface à peine striée et couverte de grains très fins et très serrés. *Calices* assez serrés, se multipliant très fréquemment par fissiparité, circulaires ou elliptiques, inégaux, un peu saillants. *Côtes* bien distinctes dans le voisinage du calice, droites, légèrement saillantes, granulées, alternativement plus larges et plus étroites. *Fossette* calicinale peu profonde. *Columelle* un peu lâche, dont les papilles, un peu saillantes, se confondent avec les palis, qui sont étroits et subégaux. Trois cycles ordinairement complets, mais les systèmes sont inégaux et irréguliers ; dans quelques uns d'entre eux les cloisons tertiaires manquent, dans d'autres il y a des cloisons d'un quatrième cycle. *Cloisons* un peu débor-

dantes, assez minces; très granulées, inégales ; les primaires sont même un peu inégales entre elles. Largeur des calices, 3 millimètres.

Habite le cap Nutal. — Coll. Michelin.

Cette espèce paraît se multiplier principalement par fissiparité, et peut-être que, mieux connue, elle devra former une division générique particulière.

8. Oculina Americana.

Lesueur, *Planches inédites* (1), n° 5, fig. 15, et peut-être les fig. 12 et 13.

Rameaux cylindroïdes. *Calices* circulaires, assez serrés, disposés suivant des lignes spirales assez régulières, terminant des mamelons tubuleux distincts entre eux et regardant en haut. Le calice terminal est, en général, plus grand que les autres Stries costales très peu prononcées, très fines, flexueuses, un peu inégales *Fossette* calicinale peu profonde. *Columelle* et *palis* médiocrement développés? Trois cycles complets ; de plus, dans une des moitiés de deux des systèmes, on observe constamment des cloisons d'un quatrième cycle, et la tertiaire, comprise entre celles-ci, atteint un développement presque égal à celui des secondaires, et va se souder près du bord interne de la secondaire voisine. Ces cloisons sont serrées, minces et un peu débordantes.

Nous n'avons observé que des rameaux isolés larges de 2 centimètres environ ; les individus ont 6 ou 7 millimètres à leur base, et seulement 3 au calice.

Fossile du terrain tertiaire moyen des Walnut-Hills, sur les bords du Mississipi. — C. M. (Lesueur).

§ B. — *Oculines granulées.*

9. Oculina conferta.

Oculina conferta, Milne Edwards et Jules Haime, *British foss. Corals*, p. 27, tab. II, fig. 2. 1850.

Polypier encroûtant, en masse irrégulière, à la surface de laquelle les calices sont épars, serrés, saillants. *Cœnenchyme* assez épais, couvert de granulations serrées. Pas de côtes distinctes. *Calices* circulaires, se multipliant quelquefois par fissiparité, à fossette peu profonde. *Columelle* bien développée. Trois cycles complets, et quelquefois des rudiments

(1) M. Michelin possède quelques épreuves de planches gravées sur cuivre, et représentant des fossiles de Walnut-Hills. Ces planches ont été faites avec beaucoup de soin par Lesueur lui-même, et malheureusement sont restées inédites.

d'un quatrième dans quelques uns des systèmes. *Cloisons* minces, inégales, à peine débordantes, très granulées. *Palis* étroits, épais, crépus. Diamètre des calices, près de 2 millimètres; leur profondeur, un peu plus de 1.

Fossile du terrain éocène de Bracklesham-Bay. — Mus. de Paris, Frédérick Edwards. Bowerbank.

Espèce très remarquable par sa forme générale et par l'absence de stries costales.

Genre II. — *TRYMHELIA.*

Trymhelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIX, p. 68. 1849.

Polypier dendroïde. *Gemmation* paraissant s'effectuer suivant des lignes spirales. Cœnenchyme très développé, dont la surface est striée dans le voisinage des calices. Pas de columelle proprement dite; les palis sont très développés et soudés ensemble latéralement, de manière à constituer un tube vertical dont les parois sont très épaisses, et qui même tend à s'emplir par les parties inférieures. *Cloisons* inégales, assez bien développées.

Cette forme est très remarquable par le tube que constituent les palis en s'unissant entre eux, et par l'absence d'une columelle proprement dite au centre de ce cylindre. Ce caractère ne se retrouve dans aucune autre espèce de la classe des Polypes; du reste, c'est par cela seulement que la *Trymhelia* diffère des Oculines proprement dites.

L'espèce connue est vivante, mais nous ignorons sa patrie.

Trymhelia eburnea.

Trymhelia eburnea, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIX, p. 68. 1849.

Polypier dendroïde, à branches grosses, cylindroïdes et suivant des directions irrégulières. Leur surface est très finement granulée, et présente autour des calices des stries égales, larges et peu prononcées, un peu courbées pour la plupart et dirigées vers la base du polypier. *Calices* circulaires, à bords peu élevés, mais distincts du cœnenchyme. Leur cavité est peu profonde, mais leur centre présente à la place d'une columelle un tube creux, qui se prolonge assez avant dans l'intérieur de la cavité viscérale. Trois cycles cloisonnaires complets. *Cloisons* très peu débordantes, à bord subentier, un peu épaisses en dehors, inégales suivant les ordres. *Palis* très développés, ayant leur partie supérieure libre dans une très petite étendue; ceux des secondaires plus larges que ceux

des primaires, et atteignant à peu près au même point du côté du centre. Ils sont arrondis au sommet, et se soudent latéralement à une très petite distance de leur bord libre. Dans une section horizontale faite très près du bord du calice, on voit la complète soudure de ces palis ; la cavité centrale qu'ils circonscrivent diminue peu à peu dans des coupes plus éloignées du calice, et disparaît même entièrement dans les parties inférieures de la chambre viscérale, sans que pour cela les loges intercloisonnaires se remplissent également. Les branches moyennes ont 15 millimètres de largeur ; le diamètre des calices est de 3.

Patrie inconnue. — Muséum de Paris (M. Edwards), Michelin.

Genre III. — *CYATHELIA*.

Cyathelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIX, p 68. 1849.

Polypier dendroïde. *Polypiérites* libres latéralement dans une grande étendue. *Gemmation* régulière, les bourgeons opposés et naissant aux côtés des calices, de façon que l'ensemble présente les caractères d'une inflorescence en cyme. *Columelle* bien développée, à surface papilleuse. *Cloisons* à bord subentier, inégales. *Palis* bien marqués, situés devant tous les cycles qui précèdent le dernier. Tissu mural tout à fait compacte, et tendant à envahir par la base la chambre des polypiérites.

La disposition des individus en une cyme dichotome, aux angles de laquelle on distingue toujours les calices parents, sépare ce genre des Oculines, des Trymhélies, des Sclérhélies et des Synhélies, qui ont également des palis. L'absence de ces petits corps en éloigne les genres *Astrhelia*, *Acrhelia*, *Lophelia*, *Amphelia*, *Diplhelia* et *Enallhelia*. Une seule espèce, l'*Evhelia*, se rapproche de la *Cyathelia* par la position de ses polypiérites les uns par rapport aux autres ; mais elle en diffère par une régularité plus grande dans le bourgeonnement, et surtout parce qu'elle n'a qu'une columelle rudimentaire et qu'elle manque de palis.

La *Cyathelia* vit dans la mer du Japon.

Cyathelia axillaris.

Madrepora axillaris, Ellis et Solander, *Zoophytes*, p. 153, tab. XIII, fig. 5. 1786.

Oculina axillaris, Lamarck, *Hist. des anim. s. vert.*, t. II, p. 286, 1816 ; — 2e édit., p. 456.

— Lamouroux, *Exp. des genres de Pol.*, p. 64, tab. XIII, fig. 5. 1821.

— Deslongchamps, *Encycl.*, Zooph., p. 575. 1824.

— De Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. XXXV, p. 354. 1825.

— Dana, *Zooph.*, p. 393. 1846.

Cyathelia axillaris, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. Corals*, introd., p. xx. 1850.

Polypier dendroïde ; le tronc et les branches principales ont seuls leur tissu mural assez développé pour prendre le nom de cœnenchyme. La gemmation est latérale, subterminale, et s'opère simultanément aux deux côtés opposés d'un calice ; il en résulte une disposition qui correspond à ce qu'on appelle, en botanique, une inflorescence terminée et en cyme. Les polypiérites en s'accroissant divergent de leur parent ; lorsqu'ils sont jeunes ils ont une forme subturbinée qui, plus tard, devient à peu près cylindrique. La muraille présente des stries assez distinctes dans le voisinage du calice, flexueuses, prolongées sur les rameaux, où elles deviennent souvent difficiles à apercevoir, couvertes de grains microscopiques. Les individus sont libres, en général, dans une grande étendue ; les calices sont subelliptiques et comprimés dans leur milieu, par suite du développement des deux bourgeons opposés. *Columelle* très développée, plane, dont la surface est formée par des papilles subégales et serrées, qui ne se confondent jamais avec les palis. Quatre cycles en général complets. *Cloisons* serrées, médiocrement minces, subentières, très granulées, droites, un peu débordantes ; les secondaires presque égales aux primaires. *Palis* bien développés, élevés, un peu étroits ; ceux des primaires et des secondaires égaux et placés sur le même cercle ; ceux des tertiaires situés un peu plus en dehors, plus étroits, mais aussi épais. Grand axe des calices, près de 1 centimètre.

Habite le Japon. — Musées de Paris, Britannique, d'Amsterdam.

Genre IV. — *ASTRHELIA*.

Astrhelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 68. 1849.

Polypier dendroïde ou subdendroïde. *Gemmation* irrégulière. *Pourtour* des calices très faiblement strié. *Columelle* rudimentaire ; pas de palis proprement dits. *Cloisons* dentelées, inégales. Les chambres des polypiérites ne paraissent pas tendre à se remplir par l'envahissement du tissu mural, qui est cependant bien développé.

Cet ensemble de caractères rapproche un peu, comme on le voit, les *Astrhelia* de quelques genres de la famille des Astréides, chez lesquels le tissu costo-mural devient plus ou moins compacte ; mais il est à remarquer que, dans ces derniers, les côtes sont très distinctes à la surface (comme dans les *Pleurocora*) ou que les cloisons sont très imparfaites (comme dans les Cyphastrées), tandis que, chez les Astrhélies, la surface du cœnenchyme, étant granulée, ne montre que des traces obscures de

l'appareil costal, et que les cloisons, quoique dentées sur leur bord libre, sont constituées par des lames presque parfaites dans toute la profondeur des chambres viscérales. Cependant on ne saurait méconnaître ici une forme de passage vers le groupe des Astréens.

Les Astrhélies se distinguent par leur gemmation irrégulière des genres *Sclerhelia*, *Amphelia*, *Diplhelia* et *Enallhelia*, où les polypiérites affectent une disposition alterne distique, et des *Cyathelia* et *Evhelia*, qui se présentent sous forme de cymes. Leurs cloisons dentées les séparent des *Acrhelia* et des *Lophelia*, ainsi que des Oculines et des Trymhélies, qui, en outre, ont des palis bien développés. Enfin les *Synhelia* en diffèrent par leur columelle styliforme.

Les trois Astrhélies que nous décrivons sont fossiles, et paraissent appartenir à l'époque tertiaire moyenne.

1. Astrhelia palmata.

Madrepora palmata, Goldfuss. *Petref. germ.*, t. I, p. 23, tab. xxx, fig. 6. 1829. — La surface de l'exemplaire figuré est accidentellement labourée et perforée par des Vioa. N'est pas l'espèce de ce nom dans Lamarck.

Oculina palmata, Bronn, *Ind. paléont.*, p. 835. 1849.

Astrhelia palmata, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. Corals*, introd., p. xx. 1850.

Polypier subdendroïde, mais les rameaux sont le plus souvent soudés entre eux, au moins dans une certaine étendue, de façon à constituer une masse élevée et palmée. *Cœnenchyme* bien développé, très finement granulé à la surface, et présentant autour des calices des stries larges, courbées et peu prononcées. *Calices* circulaires, un peu inégaux et inégalement espacés, médiocrement profonds, à bords distincts mais non saillants. Dans la plupart d'entre eux on compte douze cloisons alternativement très peu inégales, avec un même nombre de cloisons rudimentaires; mais, dans quelques calices plus grands, il y a jusqu'à vingt cloisons principales. Ces cloisons sont très minces, non débordantes, étroites, finement dentelées, et offrent sur leurs faces des grains saillants; elles arrivent presque toutes jusqu'au centre où leurs dentelures internes simulent une petite columelle spongieuse. Les rameaux ont 2 ou 3 centimètres d'épaisseur; le diamètre des calices, de 2 à 3 millimètres.

Miocène. Chesapeak-bay, dans le Maryland. — Muséum de Paris (Castelnau), de Bonn, Michelin.

2. Astrhelia Vasconiensis.

Polypier encroûtant et subdendroïde. *Cœnenchyme* à surface très granulée, et ne présentant que rarement quelques stries distinctes dans le voisinage des calices. *Calices* circulaires, un peu serrés, un peu inégaux, à bords non saillants, peu profonds. *Columelle* rudimentaire, représentée par les dents internes des cloisons principales. Ordinairement trois cycles cloisonnaires; mais quelquefois les cloisons du dernier cycle, qui sont généralement très peu développées, manquent dans un des systèmes, ou, au contraire, se développent davantage par l'adjonction de quelques cloisons d'un quatrième cycle. Les cloisons sont extrêmement minces, finement denticulées, à peine débordantes, un peu granulées, droites ou très légèrement flexueuses; les secondaires sont un peu moins développées que les primaires, et souvent, parmi celles-ci, il y en a quelques unes qui sont un peu plus grandes que les autres. Le cœnenchyme n'est pas entièrement compacte, et dans des coupes horizontales on distingue quelques méats. Le diamètre des calices est de 2 millimètres ou 2 1/2, rarement plus; ils sont, en général, distants entre eux des 2/3 de leur diamètre.

Tertiaire moyen. Saucats (Gironde). — Coll. du Muséum, Michelin.

3. Astrhelia Lesueuri.

Lesueur, *Pl. inéd.*, n° 5, fig. 14

Polypier dendroïde, formant des branches de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, cylindroïdes, quelquefois coalescentes, à cœnenchyme très developpé, entièrement compacte, et dont la surface, qui est très finement granulée, présente aussi de faibles stries un peu flexueuses. *Calices* circulaires, subégaux, distants d'une fois ou deux leur diamètre ou même plus, à bords minces et à peine saillants, à cavité très peu profonde. *Columelle* lâche, spongieuse, peu développée, mais un peu plus cependant que dans les autres espèces du même genre. Quatorze cloisons principales, alternativement inégales, extrêmement minces, légèrement flexueuses, subgranulées, à peine débordantes. Un égal nombre de très petites cloisons. Diamètre des calices, 4 millimètres.

Tertiaire des Walnut-Hills, sur les bords du Mississipi (Lesueur). — Coll. du Muséum.

Genre V. — *SCLERHELIA*.

Polypier dendroïde. *Gemmation* alterne. *Stries* costales à peine distinctes. *Columelle* chicoracée, bien développée. *Cloisons* débordantes, inégales, entières. Une seule couronne de palis, situés devant l'avant-

dernier cycle cloisonnaire, bien développés. *Cœnenchyme* abondant, à surface lisse.

Ce genre est le seul, parmi les Oculinides à palis, qui n'en présente qu'une seule couronne; son mode de multiplication le différencie, en outre, des Oculinides proprement dites, des Trymhélies, des Cyathélies et des Synhélies. Les *Amphelia*, les *Lophelia*, *Diplhelia* et *Enallhelia*, qui bourgeonnent de la même manière, s'en distinguent par l'absence de palis. L'*Acrhelia* et l'*Euhelia* n'ont ni palis, ni columelle, et n'ont pas leurs calices alternes; enfin l'*Astrhelia* présente une différence de plus dans la structure du bord de ses cloisons, qui sont denticulées.

La *Sclerhelia* offre un passage vers les Cœnocyathes de la famille des Turbinolides, tant dans l'aspect des cloisons et des palis que dans la composition de la columelle; mais indépendamment du caractère essentiel des Turbinolides qui consiste dans l'absence de traverses épithéliques, et qu'on n'observe pas dans la *Sclerhelia*, les Cœnocyathes ne montrent aucun rudiment de cœnenchyme, tandis que le tissu commun est très compacte et très développé dans l'Oculinide que nous décrivons ici.

On ne connaît qu'une seule espèce, qui est vivante.

Sclerhelia hirtella.

Corallii maximus truncus, Besler, *Rariora mus.*, p. 82, tab. xxv. 1716.
Madrepora hirtella, Pallas, *Elench.*, p. 313. 1766.
— Ellis et Solander, *Zooph.*, p. 145, tab. xxxvii. 1786.
Oculina hirtella, Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. II, p 585, 1816,
— 2ᵉ édit., p. 455.
— Lamouroux, *Exp. méth.*, p. 63, tab. xxxvii. 1821.
— Deslongchamps, *Encycl.*, Zooph.. p. 574. 1824.
— De Blainville, *Dict. des sc. nat*, t. XXXV, p. 354. 1825.
— Ehrenberg, *Corall.*, p. 79. 1834.
— Dana, *Expl. expéd.*, Zooph., p. 392. 1846.

Polypier dendroïde, à rameaux inférieurs très gros, rarement coalescents. *Cœnenchyme* très compacte et très épais, ayant un aspect éburné et comme rubané, à surface très finement granulée; des stries costales très peu marquées, distinctes seulement dans le voisinage des calices et se courbant pour se diriger inférieurement. *Calices* alternes-distiques sur les jeunes branches, mais ayant une disposition irrégulière sur les gros rameaux, en général ne faisant que peu de saillie à la surface du cœnenchyme, circulaires, à fossette peu profonde. *Columelle* formée de sept à huit rubans tordus qui se terminent au fond du calice sous forme de papilles, un peu saillante et bien développée. Trois cycles complets; quelquefois, dans la moitié d'un ou de deux des systèmes, on voit des cloisons

d'un quatrième cycle. *Cloisons* très débordantes, larges, subentières, très inégales suivant les ordres ; les primaires épaisses. Les surfaces latérales des cloisons sont hérissées de faux synapticules un peu irréguliers. Six palis larges et bien développés, situés devant les tertiaires. Diamètre des calices, 5 millimètres.

Habite l'océan Indien, suivant Pallas. — Musée de Berlin.

Le *Porus magnus corallo affinis*, Morison, *Plantar. Hist. univ.*, tom. I, p. 656, sect. xv, tab. 10, fig. 1, 1715, rapporté par Linné dans sa 10e édition du *Systema naturæ* à son *Madrepora oculata* (lequel est notre *Amphelia oculata*), ressemblerait davantage à la *Sclerhelia hirtella ;* mais il est très grossièrement figuré, et il serait encore fort possible que ce fût une Dendrophyllie.

Genre VI. — *SYNHELIA.*

Synhelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 68. 1849.

Polypier dendroïde, à branches trapues. *Gemmation* spirale ou irrégulière. *Calices* superficiels, entourés de stries costales rayonnantes, bien marquées. *Columelle* formée par un tubercule substyliforme. *Cloisons* inégales, fortes, crénelées Des lobes paliformes, peut-être de véritables palis.

Une figure un peu obscure du grand ouvrage de Goldfuss a fait connaître l'espèce qui sert de type à cette division générique. Le professeur de Bonn lui avait donné le nom de *Lithodendron gibbosum*, la rapportant au genre tout à fait inadmissible établi par Schweigger, en 1820. M. Ehrenberg a pensé (*Corall. des Roth. meer.*, p. 77) que le polypier représenté dans cette figure pourrait bien se rapporter à son genre *Stephanocora*, et c'est sous ce nom qu'il vient d'être signalé dans l'*Index paleontologicus* de M. Bronn. Mais la *Stephanocora* d'Ehrenberg n'est pas autre chose qu'une véritable Échinopore, ainsi que nous avons pu nous en convaincre tout récemment en examinant les échantillons qui ont servi aux descriptions de ce savant naturaliste, et qui sont conservés dans le musée royal de Berlin. Le *Lithodendron gibbosum* de Goldfuss est très différent des Échinopores, et appartient certainement à la famille des Oculinides, ainsi que le montrent les caractères que nous venons d'indiquer ; toutefois les *Synhelia* sont, de toutes les espèces de ce groupe, celles dont les stries costales sont le mieux marquées ; elles se distinguent encore de toutes les autres Oculinides à cloisons inégales par la forme de leur columelle.

Ce genre appartient tout entier à la période crétacée ; car il paraît que la *Madrepora Meyeri* de Koch et Dunker, citée par ces auteurs comme

provenant d'un terrain jurassique, a été trouvée dans des couches qu'on doit regarder comme néocomiennes.

1. SYNHELIA GIBBOSA.

Lithodendron gibbosum, Goldfuss, *Petr. Germ.*, t. I, p. 106, tab. XXXVII, fig 9. 1829.

— Rœmer, *Verst. des nordd. Kreidegeb.*, p. 113. 1840.

Oculina gibbosa, Reuss, *Kreideformat*, t. II, p. 61, tab. XIV. fig. 35-36. 1845-46.

— Geinitz, *Grundr. der Verst.*, p. 568, pl. 33 A, fig. 4. 1846. Reconnaissable.

Stephanocora gibbosa, Bronn, *Ind. paleont.*, p. 1200. 1849.

Synhelia gibbosa, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. Corals*, introd., p. XX. 1850.

Polypier dendroïde, à rameaux épais, un peu gibbeux à leur surface par suite de la saillie inégale, mais toujours très faible des calices. Ceux-ci sont en général un peu oblongs en travers, ou subcirculaires, superficiels, assez serrés; les espaces qui les séparent striés par des côtes distinctes et alternativement un peu inégales. 24 cloisons; les principales très peu débordantes, assez épaisses, crénelées, un peu inégales de deux en deux, et alternant également avec un même nombre de cloisons rudimentaires. La hauteur du plus grand polypier de cette espèce que nous ayons observé est de 4 centimètres; la grande largeur des calices, de 5 millimètres; mais ceux-ci sont un peu inégaux.

Craie chloritée. Bochum, en Westphalie. Blaton, près Mons, en Belgique. Osterfeld, suivant Rœmer. Bilin, Weisskirchlitz, Kutschlin et Liebschitz, suivant Reuss.

Mus. de Paris (de Koninck), de Bonn, Michelin.

2. SYNHELIA SHARPEANA.

Synhelia Sharpeana, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. Corals*, p. 53, tab. IX, fig. 3. 1850.

Polypier dendroïde, à rameaux circulaires, droits et formant entre eux des angles aigus, présentant à la surface des calices circulaires assez écartés et unis par de petites stries peu prononcées. Ces calices sont tout à fait superficiels, et ont leur centre à peine déprimé. *Columelle* ayant la forme d'un petit tubercule obtus. Trois cycles complets, et de plus, dans une moitié de chacun des systèmes, deux cloisons d'un quatrième cycle qui n'ont pas leurs homologues dans l'autre moitié. *Cloisons* épaisses, serrées, presque droites, inégales; mais les secondaires diffèrent peu des primaires. Toutes ont leur bord supérieur horizontal et garni de

dents serrées; les dents rapprochées de la columelle sont un peu plus larges que les autres, et nous n'avons pas pu déterminer si quelques unes d'entre elles ne constituent pas des palis. Les faces latérales des cloisons présentent des granulations oblongues et transverses qui ressemblent à des synapticules incomplets. La hauteur de l'exemplaire que nous avons examiné est de près de 7 centimètres, et le diamètre des calices de 5 millimètres.

Lower Chalk. Angleterre: Douvres. — Coll. Daniel Sharpe, à Londres.

3. SYNHELIA MEYERI.

Madrepora Meyeri, Koch et Dunker, *Verst. des Nordd. oolit.*, p. 55, tab. VI, fig 11. 1837.

Lithodendron Meyeri, Ad. Rœmer, *Verst. des nordd. Kreidegeb.*, p. 113. 1840.

Oculina Meyeri, Geinitz, *Grundriss der Verstein*, p. 567. 1846.

Stephanocora Meyeri, Bronn, *Ind. paléont.*, p. 1200. 1849.

Cette espèce ne nous est connue que par la figure qu'en ont donnée MM. Dunker et Koch. Elle paraît se distinguer des deux précédentes par des calices beaucoup plus petits, à bords plus saillants et à fossette plus profonde. On compte seize cloisons subégales.

Néocomien d'Elligser Brinke, indiqué à tort comme jurassique par MM. Koch et Dunker?

Genre VII. — *ACRHELIA*.

Acrhelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier dendroïde et formant une touffe ramifiée. *Gemmation* assez régulièrement spirale. La surface des rameaux costulée seulement dans le voisinage des calices. *Cloisons* extrêmement saillantes, lancéolées, entières, inégales; les principales se rencontrant par leur bord interne dans le fond de la fossette du calice, sans qu'il y ait de columelle ni de palis au centre de la chambre viscérale.

L'*Acrhelia* est très remarquable entre tous les polypiers par la forte saillie de ses cloisons, qui, proportionnellement au diamètre des calices, débordent beaucoup plus que dans aucune autre espèce. Elle diffère, en outre, des *Oculina*, *Trymhelia*, *Cyathelia*, *Sclerhelia*, *Synhelia* et *Diplhelia* par l'absence de columelle ou de palis; de l'*Astrhelia*, par ses cloisons entières; des genres *Amphelia*, *Lophelia*, *Enallhelia* et *Euhelia* par la

disposition de ses calices et le plus grand développement de son cœnenchyme.

Ce genre appartient à l'époque actuelle.

ACHRELIA HORRESCENS.

Oculina horrescens. Dana, *Zoophytes*, p. 392, pl. 28, fig. 1. 1846. Mauvaise figure.

Polypier en touffe rameuse, à branches ascendantes, serrées, cylindroïdes, dichotomes, rarement coalescentes, hérissées par des calices très saillants, qui sont disposés suivant une double spire. Les *polypiérites* sont libres supérieurement dans une petite étendue, et présentent, dans le voisinage des calices seulement, des côtes saillant en arêtes vives, alternativement un peu inégales. *Calices* circulaires, tous sensiblement égaux, à fossette étroite et profonde. 3 cycles complets. Les cloisons du dernier cycle très peu développées; celles des deux premiers ordres extrêmement débordantes, subanguleuses au sommet, assez larges, droites, un peu épaissés près de la muraille, minces en dedans, un peu granulées, à bord interne subentier. Les secondaires diffèrent un peu des primaires; elles sont un peu moins débordantes, mais surtout plus étroites et dirigées en dehors. Cette inégalité est beaucoup plus marquée dans une section horizontale. Les loges ne paraissent pas beaucoup se remplir par l'envahissement du cœnenchyme mural, et il n'y a que peu ou point de traverses. L'exemplaire du musée Britannique a au moins 2 décimètres de hauteur; le diamètre des branches moyennes est de 1 centimètre; diamètre des calices, 3 millimètres; les cloisons débordent de 3 millimètres, ou même plus.

Habite les îles Feejee ou Fidji, suivant Dana. — Musée Britannique.

Lorsque nous avons établi ce genre en 1849 (*loc. cit.*), nous avons indiqué comme type la figure 5, pl. CXVI, du vol. III de *Seba*, que nous nommions *Acrhelia Sebæ*. Ce Polypier est vraisemblablement un exemplaire de l'*A. horrescens*, ayant toutes les cloisons entières (ce qui lui donne un aspect encore plus hérissé), tandis qu'elles sont presque toutes brisées au sommet dans la figure de M. Dana. Le nom appliqué par ce dernier auteur étant plus ancien, il faudra reléguer le nôtre parmi les synonymes.

GENRE VIII. — *LOPHELIA*.

Lophelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier dendroïde ou en touffe rameuse, à branches coalescentes. Pas de véritable cœnenchyme, mais des murailles très épaisses, à peine

costulées. *Gemmation* irrégulièrement alterne et subterminale. *Calices* à cavité très profonde, ayant souvent un bord lamellaire renversé. *Cloisons* entières, débordantes, inégales, se rencontrant par leur bord interne au fond de la chambre viscérale, sans l'intermédiaire de columelle ni de palis.

Les Lophélies se séparent des genres *Oculina*, *Trymhelia*, *Cyathelia*, *Sclerhelia*, *Synhelia*, *Diplhelia*, par l'absence complète de columelle et de palis; des *Astrhelia*, par des cloisons entières; de l'*Acrhelia* et des *Evhelia* par la disposition des polypiérites. Elles ont beaucoup de rapports avec les Amphélies et les Enallhélies; mais elles ont des cloisons toujours beaucoup plus nombreuses et plus débordantes, et elles ne présentent pas de cœnenchyme proprement dit.

Ce genre représente, parmi les Oculinides, les Desmophylles de la famille des Turbinolides; seulement dans ces derniers, qui ont un polypier simple, la muraille n'est pas épaisse, et il n'existe jamais de traverses.

Les Lophélies appartiennent à l'époque actuelle. Nous en connaissons quelques fragments trouvés dans les terrains tertiaires récents; mais ils sont trop incomplets pour que nous puissions dire s'ils appartiennent à des espèces différentes de celles qui existent encore aujourd'hui.

* 1. Lophelia prolifera.

Corallium immaturum, Besler, *Rar. mus.*, p. 83, tab. xxv. 1716.

Coral, George Edwards, *Hist. nat. de div. oiseaux*, t. II, pl. 94. 1745.

Coraller? Erich Pontoppidan, *Norges naturl. hist.*, t. I, p. 282. tab. xiv A. 1752.

Corail blanc, etc., Seba, *Thesaurus*, vol. III, p. 212, tab. cxvi, n° 3. 1758.

Madrepora turbinata, Linné, *Syst. nat.*, édit. x, p. 796, 1760. Non l'espèce du même nom de la page 793, qui est un *Omphyma*.

Madrepora pertusa? Linné, *Syst. nat.*, édit. x p. 797. 1760.

Madrepora prolifera, Pallas, *Elench. Zooph.*, p. 307. 1766.

— Linné, *Syst. nat.*, éd. xii, p. 1281. 1767.

— Ellis et Solander, *Zooph.*. pl. 32, fig. 2, 3, 4, 5. 1786.

— Esper, *Pflanz.*, t. I, p. 104, *Madrep.*, tab. xi. 1791.

Matrepora prolifera, Oken, *Lehrb. der Zool.*, t. I, p. 71. 1815.

Oculina prolifera, Lamarck, *An. s. vert.*, t. II, p. 286, 1816; — 2e édit., p. 456.

Lithodendron proliferum, Schweigger, *Handb. der nat.*, p. 416. 1820.

Oculina prolifera, Lamouroux, *Exp. méth.*, p. 64, tab. 32, fig. 2, 3, 4, 5. 1821.

— Deslongchamps, *Encycl. Zooph.*, p. 575. 1824.

Oculina prolifera, De Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. XXXV, p. 355. 1825.
— Ehrenberg, *Corall. des Roth. meer.*, p. 80. 1834.
— Dana, *Zooph.*, p. 393. 1846.
Lophelia prolifera, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. corals*, introd., p. xx. 1850.

Polypier en touffe rameuse. *Polypiérites* libres latéralement, et ne bourgeonnant, en général, qu'une ou deux fois, cylindroïdes et médiocrement allongés. *Murailles* couvertes de grains très fins et très serrés, et ne présentant des traces de côtes que dans le voisinage des calices où l'on voit de petites crêtes produites par la saillie du bord extérieur des principales cloisons. Souvent le bord des calices est entouré par une sorte d'expansion lamellaire plus ou moins marquée. Les systèmes sont, en général, inégaux et un peu irréguliers, étant formés, soit de sept cloisons dérivées ou de cinq ou de trois; mais ils sont très faciles à reconnaître par suite du développement des primaires, qui sont toujours plus grandes que toutes les autres cloisons. Les cloisons sont serrées, épaisses en dehors, très minces en dedans, souvent un peu courbées, couvertes de grains serrés qui se disposent en stries près du bord supérieur, inégales suivant les ordres; les principales très débordantes en haut et en dehors. Les murailles sont très épaisses, entièrement compactes, et tendent à envahir les chambres des polypiérites par leurs parties inférieures. Longueur des polypiérites, 2 centimètres: diamètre des calices, 1.

Habite la mer de Norwége, suivant Pallas.

Il nous semble probable que le Zoophyte, grossièrement figuré, en 1750, par Vitaliano Donati (*Della stor. nat. marina dell' Adriat.*, tab. 6), que tous les auteurs, à l'exception d'Ellis, ont rapporté à la *Dendrophyllia ramea*, appartient à la *Lophelia prolifera*, ce qui tendrait à faire admettre qu'elle habite aussi la Méditerranée. On trouve à Messine, à l'état fossile, des morceaux très incomplets, qui paraissent appartenir à cette même espèce ou à une espèce très voisine. M. Defrance (*Dict.*, tom. XXXV, pag. 356) fait remarquer, avec raison, que ces exemplaires fossiles ont les cloisons moins débordantes qu'on ne l'observe dans les individus récents. Enfin M. Michelin possède des échantillons très mal conservés provenant de Bonpas (Vaucluse), qui semblent également en différer très peu.

Mus. de Paris, Britannique, de Berlin, de Bonn, de Francfort, de Strasbourg, Michelin.

2. Lophelia anthophyllites.

Anthophyllum saxeum? Rumph, *Herb Amboin.*, t. VI, p 245, tab. LXXXVII, fig. 4. 1750.

Madrepora anthophyllites, Ellis et Solander, *Zoophytes*, p. 151, tab. XXIX. 1786.

— Esper, *Pflanz.*, t. I. Forts., p. 89, tab. LXXII. 1797.

Galaxea anthophyllites, Oken, *Lehrb. der Zool.*, t. I, p. 72. 1815.

Caryophyllia anthophyllum, Lamarck, *Anim. s. vert.*, t. II, p. 228. 1816 ; — 2ᵉ édit., p. 353.

Anthophyllum anthophyllites, Schweigger, *Handb. der naturg.*, p. 417. 1820.

Caryophyllia anthophyllum, Lamouroux, *Exp. méth.*, p. 49, tab. XXIX. 1821.

— Lamouroux, *Encycl.*, Zooph., p 172. 1824.

Caryophyllia anthophyllum, Dana, *Zoophytes*, p. 383. 1846.

Polypier en touffe ramifiée, formé par la réunion de polypiérites allongés, turbinés ou subclaviformes, ascendants, un peu flexueux, libres latéralement, ou se soudant quelquefois aux points où ils se touchent; le même polypiérite bourgeonnant rarement plus de deux ou trois fois, souvent une seule; le jeune, qui naît latéralement et assez loin du calice, se courbe et se dirige en haut; sa base reste grêle, et en se développant il n'ajoute rien à la substance du parent. La gemmation paraît se faire d'une manière tout à fait irrégulière. Muraille couverte de grains fins et serrés, striée longitudinalement, mais seulement en certains points et sur certains individus. Calices de forme un peu irrégulière, ordinairement subcirculaires ou ovalaires, à fossette étroite et très profonde. Trois cycles, et, de plus, des cloisons d'un quatrième cycle dans quelques uns des systèmes ou seulement dans une de leurs moitiés. *Cloisons* débordantes en haut et en dehors, épaissies à la muraille, très minces en dedans, un peu étroites, assez serrées, présentant sur leurs faces latérales des stries radiées; le bord externe des primaires forme sur le bord du calice des petites crêtes costales courtes : dans les grands systèmes les secondaires égalent les primaires. Muraille épaisse, mais moins que dans la *L. prolifera;* les traverses sont simples, presque horizontales, et distantes entre elles d'environ 5 millimètres. Longueur des polypiérites, de 3 à 5 centimètres; diamètre des calices, 1; les cloisons primaires débordent de 2 ou 3 millimètres.

Habite l'Océan des Grandes-Indes, suivant Lamarck. — Musée britannique (l'exemplaire figuré par Ellis).

3. Lophelia subcostata.

Nous donnerons ce nom, au moins provisoirement, à un polypier très jeune, qui ne nous paraît pas pouvoir se rapporter aux espèces pré-

cédentes. Les polypiérites qui sont d'un rose pâle sont subturbinés, et naissent à une assez grande distance du calice du parent. Muraille couverte de grains fins et serrés, garnie de côtes droites, distinctes dans une grande étendue, et assez saillantes en haut. *Calices* circulaires très profonds. Trois cycles cloisonnaires, avec des cloisons d'un quatrième cycle dans quelques uns des systèmes. *Cloisons* très inégales, très débordantes, extrêmement minces, et présentant sur leurs faces latérales des stries granuleuses radiées près du bord supérieur. Hauteur d'un polypiérite, un peu plus de 1 centimètre; diamètre du calice, 6 millimètres; les cloisons débordent la muraille d'un millimètre 1/2.

Patrie inconnue. — Musée britannique.

GENRE IX. — *AMPHELIA*.

Amphelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*. t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier dendroïde, à gemmation alterne-distique. *Cœnenchyme* bien développé dans les branches basilaires. *Polypiérites* à peine costulés sur le bord des calices. *Columelle* rudimentaire ou nulle. Pas de palis. *Cloisons* peu nombreuses, inégales, peu débordantes, entières.

Le zoophyte, qui sert de type à cette division générique, est connu depuis très longtemps sous le nom de Corail blanc; mais il a été confondu par presque tous les auteurs avec l'*Oculina virginea*, et la synonymie de ces deux espèces est très difficile à débrouiller. Le genre *Amphelia* diffère cependant des Oculines proprement dites, ainsi que des Trymhélies, des Cyathélies et des Synhélies, par la disposition alterne des calices et par l'absence de columelle et de palis. Dans plusieurs genres de cette famille, la multiplication s'opère de la même manière, mais la structure des polypiérites est différente; ainsi les Sclérhélies ont une columelle, et des palis bien développés; les Diplhélies n'ont pas de palis, mais ont une large columelle spongieuse; et les Enallhélies ont des côtes beaucoup plus prolongées. Les Astrhélies diffèrent des Amphélies par le mode de groupement des individus et par des cloisons denticulées; l'*Acrhelia* par le grand développement en hauteur de l'appareil septal, et la gemmation en lignes spirales; enfin, dans l'*Euhelia*, les calices sont opposés deux à deux, et chez les Lophélies on ne trouve pas de véritable cœnenchyme.

Les deux seules espèces qui, jusqu'à présent, composent le genre *Amphelia* appartiennent à l'époque actuelle.

1. Amphelia oculata.

Corallium verrucosum, Gesner, *De rerum fossil.*, etc., p. 132, n° 2. 1565.
Corallo bianco fistuloso, Imperato, *Hist. nat.*, p. 627, n° 2. 1672.
Corallium albissimum, Besler, *Rar. mus.*, p. 81, tab. xxv. 1716.
Madrepore blanc, etc., Marsilli, *Hist. phys. de la mer*, p. 139, pl. xxx, fig. 140-143. 1725.
Madrepora simplex ramosa, etc., Linné, *Hort. Cliffortianus*, p. 481. 1737.
Corallium album oculatum, Gualtieri, *Index testarum*, n° 3. 1742.
Corail commun, Knorr, *Delic. nat.*, t. I, p. 10, pl. A 1, fig. 2. 1754
Corail pierreux, etc., Seba, *Thesaurus*, t. III, p. 211, tab. cxvi, n°s 1 et 2. 1758.
Madrepora oculata, Linné, *Syst. nat.*, éd. x, p. 798. 1760.
— Pallas, *Elench. Zooph.*, p. 308. 1766.
Madrepora virginea et *oculata*, Linné, *Syst. nat.*, édit. xii, p. 1281. 1767.
Madrepora virginea, Ellis et Solander, *Zooph.*, p. 154, tab. xxxvi. 1786.
Madrepora oculata, Ellis et Solander, *Zoophytes*, p. 154, tab. lxv, fig. 3. 1786. De l'exemplaire de Joseph Banks.
— Esper, *Pflanz.*, t. I, p. 108, tab. xii, et probablement tab. xiii. 1791.
Matrepora oculata et *virginea*, Oken, *Lehr. der Zool.*, t. I, p. 72. 1815.
Oculina virginea, Lamouroux, *Exp. méth.*, p. 63, tab. xxxvi. 1821.
— De Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. XXXV, p. 354. 1825.
Oculina virginea et *Dentipora virginea*, Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. LX, p. 345 et 348. 1830. — Man., p. 380 et 382.
Oculina virginea, Ehrenberg, *Corall. des Rothen Meer.*, p. 78. 1834.
Madrepora virginea, Otho Fabricius, in Oken, *Isis*, p. 52. 1845.
Oculina oculata et *virginea*, Dana, *Zoophytes*, p. 395 et 396. 1846.
Amphelia oculata, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. cor.*, intr., p. xxi. 1850.

Polypier dendroïde, élevé, à rameaux irréguliers et coalescents, de couleur blanche. Les plus gros sont cylindroïdes, et formés en partie par un cœnenchyme très développé et entièrement compacte. Il arrive très habituellement que des serpules s'attachent sur cette espèce, et, comme le cœnenchyme des polypes entoure bientôt d'une manière plus ou moins complète les tubes de ces Annélides, on pourrait croire à l'existence normale de rameaux creux. *Calices* circulaires, écartés, affectant une disposition alterne distique, apparente surtout sur les jeunes branches où ils sont très saillants; les bords calicinaux sont, au contraire, au niveau de la surface sur les gros rameaux ou même un peu enfoncés. Cette surface est à peine striée en quelques points, et présente des granulations microscopiques. *Fossettes* calicinales médiocrement

profondes, montrant une columelle tuberculeuse rudimentaire. Trois cycles complets. *Cloisons* inégales suivant les cycles, mais celles de même ordre égales entre elles. Les tertiaires rudimentaires; les primaires un peu débordantes en haut et en dehors où elles forment de courtes côtes, un peu épaisses à la muraille, et amincies à leur bord interne. Toutes les cloisons sont droites, un peu étroites, et finement granulées. La grosseur moyenne des rameaux est de 1 centimètre; le diamètre des calices, de 2 millimètres 1/2. Cette espèce forme souvent de très grandes touffes.

Habite la Méditerranée. Elle a été prise par Marsilli à une profondeur de 150 brasses. — Muséum de Paris, Mus. britannique, de Berlin, etc. Cette espèce est extrêmement commune : une des salles du Musée de Poppelsdorf à Bonn en est presque entièrement tapissée.

2. Amphelia venusta.

Pl. 4, fig. 3.

Polypier dendroïde d'un rose pâle ; les rameaux paraissent tendre à se placer à peu près dans un même plan vertical ; les polypiérites assez régulièrement alternes, libres au sommet dans une petite étendue. La surface des branches très finement granulée, à peine striée, si ce n'est dans le voisinage des calices où l'on distingue même de courtes arêtes costales. *Calices* subcirculaires, à fossette grande et profonde. Pas de traces de columelle. Trois cycles complets. *Cloisons* étroites en haut, un peu débordantes, épaisses à la muraille, amincies en dedans, souvent un peu courbées. *Cloisons* inégales, suivant les ordres auxquels elles appartiennent; souvent même celles d'un même ordre sont inégales entre elles; ainsi il arrive qu'une, deux ou quatre des primaires soient plus grandes que les autres. Celles du troisième cycle sont rudimentaires. Largeur des calices, 3 millimètres; leur profondeur, autant.

Habite l'Australie. — Coll. Stokes. Le Muséum de Paris possède une variété blanche.

Genre X. *DIPLHELIA*.

Diplhelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. corals*, introd., p. XXI. 1850.

Polypier dendroïde, dont les parties inférieures présentent un cœnenchyme bien développé. *Calices* affectant sur les rameaux une disposition alterne-distique. *Columelle* spongieuse bien développée. Pas de palis. *Cloisons* finement dentelées, peu ou point débordantes.

Les Diplhélies ressemblent par leur mode de multiplication aux

Sclérhélies, aux Amphélies et aux Enallhélies; mais elles diffèrent des premières par l'absence de palis, et des autres par leur columelle spongieuse Ce dernier caractère les distingue encore de Lophélies, de l'*Acrhelia* et de l'*Evhelia;* tandis que les genres *Oculina*, *Trymhelia*, *Cyathelia* et *Synhelia*, s'en séparent par leurs palis et le mode de groupement des individus. Les *Asthrelia* s'en éloignent aussi par leur gemmation irrégulière et leur columelle rudimentaire.

Chez les Diplhélies, de même que chez les Amphélies dont la gemmation est également alterne-distique, les calices sont toujours beaucoup plus écartés sur les jeunes rameaux que sur la tige ou les branches anciennes, et, comme à l'état fossile, on ne trouve ordinairement que des fragments de la touffe dendroïde, cette différence a donné lieu à des espèces nominales que nous avons dû faire disparaître.

Le genre *Diplhelia* appartient à l'époque tertiaire, et se rencontre principalement dans l'étage inférieur.

1. DIPLHELIA RARISTELLA.

Oculina raristella, Defrance, *Dict.*, t. XXXV, p. 356. 1825.

Oculina Solanderi, ibid., p. 355. Est une jeune branche.

Lithodendron virgineum, Goldfuss, *Pétref.*, t. I, p. 44, tab. XIII, fig. 1. 1826. Non Schweigger.

— Holl, *Handb. der Pétref.*, p. 418. 1830.

Oculina raristella, Michelin, *Icon.*, p. 163, pl. 43, fig. 16. 1844.

Oculina Solanderi, ibid., p. 162, pl. 43, fig. 15.

Oculina compressa, d'Archiac, *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, vol. IV, p. 1010. 1847.

Oculina raristella, d'Archiac, *Mém. Soc. géol.*, 2e sér., t. III, p. 403, pl. 8, fig. 6. 1850.

Diplhelia raristella, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. corals*, introd., p. XXI. 1850.

Polypier dendroïde, à rameaux cylindriques coalescents. Cœnenchyme très développé, à surface à peine striée, si ce n'est sur les jeunes branches, et présentant des grains très serrés, très fins, arrondis, et un peu irrégulièrement groupés. Calices circulaires, égaux, en général un peu saillants, peu serrés, assez profonds. Columelle spongieuse, lâche, médiocrement développée; 3 cycles cloisonnaires complets. Cloisons extrêmement minces, droites, à faces présentant des grains saillants, non débordantes, inégales suivant les ordres, un peu étroites en haut, dentelées. Diamètre des branches moyennes, 1 centimètre; des calices, 2 millimètres; leur profondeur, un peu plus de 1.

Eocène. Auvert, Valmondois, Grou, Gisors. Biaritz. — Muséum de Paris, Michelin, Hébert, d'Archiac, Defrance.

Les rameaux de ce Polypier présentent un aspect assez différent, suivant qu'on les observe à la base, au milieu ou au sommet de la masse dendroïde. Dans les plus grosses branches, les chambres des polypiérites se sont presque entièrement fermées par les progrès de l'âge; les plus nouvelles et les plus grêles sont délicatement striées à leur surface, et montrent des calices très écartés; ce sont ces jeunes rameaux qui ont été décrits sous le nom d'*Oculina Solanderi*. Il est probable que l'*Oculina incerta*, Michelin, *Icon.*, pl. 63, fig. 11, n'est encore qu'une jeune branche de cette espèce.

2. Diplhelia papillosa.

Diplhelia papillosa, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. corals*, 1re part., p. 28, tab. II, fig. 1. 1850.

Polypier encroûtant et dendroïde; polypiérites ordinairement alternes-distiques, mais paraissant en certains points irrégulièrement groupés, par suite de la soudure des branches entre elles ou de la fissiparité accidentelle de quelques individus. Calices écartés, régulièrement circulaires, à bords très minces, peu ou point saillants, unis entre eux par un cœnenchyme mural très développé, dont la surface est couverte de petites granulations serrées, inégales et oblongues. Pas de stries costales; fossette calicinale grande et très profonde. *Columelle* très développée, subpapilleuse à la surface. *Cloisons* formant trois cycles complets et six systèmes égaux, très étroites dans leur partie supérieure, non débordantes, minces, granulées latéralement, et présentant sur leur bord libre de petites denticulations qui sont un peu plus fortes près de la columelle, mais n'affectent pas la forme de petits palis. *Cloisons* secondaires, presque égales aux primaires, d'où l'apparence de douze systèmes; quelquefois dans l'un des véritables systèmes on voit des cloisons d'un quatrième cycle, et en même temps les tertiaires de ce système se développent à l'égal des secondaires et des primaires. Diamètre des calices, 2 millimètres; leur profondeur, près de 3.

Éocène. Bracklesham-Bay (Sussex); Highgate, près Londres. — Muséum de Paris, Bowerbank, Fred. Dixon, Frederick Edwards, Wetherell.

3. Diplhelia multostellata.

Lithodendron multostellatum, Galéotti, *Mém. sur la const. geogn. du Brabant*, p. 188, pl. suppl., fig. 11 (1). 1837. Suivant Nyst.

(1) Nous n'avons pas pu examiner par nous-mêmes cette planche supplémentaire citée par M. Nyst.

Caryophyllia multostellata, Nyst, *Coq. et polyp. des terr. tert. de Belgique*, p. 628, pl. XLVIII, fig. 10. 1843

Nous ne connaissons que des branches fort courtes de cette espèce, mais elles montrent des calices extrêmement serrés et à large ouverture, ce qui la distingue de ses congénères. La surface est couverte de grains peu saillants, peu visibles et allongés. *Polypiérites* libres dans une certaine étendue. *Calices* circulaires, très profonds. *Columelle* spongieuse bien développée. Trois cycles complets. *Cloisons* non débordantes, très étroites, minces, montrant latéralement des grains saillants; les secondaires presque égales aux primaires. Diamètre des calices, près de 3 millimètres; leur profondeur, autant.

Éocène. Belgique: Jette, Lacken. — Coll. Nyst, à Louvain.

4. Diplhelia Taurinensis.

Oculina virginea, Michelin, *Icon.*, p. 64, pl. 13, fig. 6. 1842. Le grossissement est inexact. Non l'espèce de ce nom dans Lamarck.

Polypier dendroïde, à branches coalescentes. *Cœnenchyme* très développé, montrant d'assez larges stries subflexueuses et à peine granulées. *Calices* un peu irrégulièrement disposés, si ce n'est sur les jeunes branches où ils sont alternes-distiques, à bords circulaires et très peu élevés. Trois cycles ordinairement complets. On compte vingt à vingt-quatre cloisons minces, très peu granulées; les secondaires égalent presque les primaires. Diamètre des calices, 3 millimètres.

Miocène. La Superga, près Turin. — Coll. Michelin.

Genre XI. — *ENALLHELIA*.

Enallhelia, d'Orbigny, in Milne Edwards et Jules Haime. *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier dendroïde. *Calices* affectant une disposition alterne-distique très régulière. *Cœnenchyme* médiocrement développé; la surface des murailles présentant des côtes plus prolongées que dans les autres Oculinides. *Columelle* rudimentaire. *Cloisons* peu nombreuses, inégales, faiblement débordantes, à bord entier.

Ce petit groupe est très voisin des *Amphelia*, dont il se sépare seulement par ses stries costales bien marquées. Il se distingue par son mode de gemmation des Oculines, des Trymhélies, des Astrhélies, des Synhélies, des Acrhélies, qui bourgeonnent irrégulièrement ou suivant des lignes spirales, et de la *Cyathelia* et de l'*Euhelia*, dont les calices sont opposés deux à deux. La *Sclerhelia* en diffère par ses palis, les *Diplhelia*

par leur columelle large et spongieuse; les *Lophelia* par l'absence de véritable cœnenchyme et par leurs côtes courtes.

Les deux espèces connues sont fossiles du coral-rag du Wurtemberg, que M. A. d'Orbigny regarde comme appartenant à l'étage oxfordien.

1. Enallhelia compressa.

Lithodendron compressum, Goldfuss, *Petref.*, t. I, p. 106, pl. xxxvii, fig. 11. 1829.

Retepora, Schmidt, *Petrefactenbuch*, pl. xlix, fig. 10. 1836. Très mauvaise figure.

Oculina compressa, Bronn, *Ind. paléont.*, p. 834. 1849.

Polypier dendroïde, à rameaux un peu comprimés, et présentant une double rangée de calices alternes; tous ceux-ci sensiblement tournés d'un même côté du rameau, assez rapprochés, et libres dans une petite étendue. Surface presque entièrement striée par le prolongement des côtes qui sont droites, égales, fines, granulées, légèrement saillantes dans le voisinage du calice. *Calices* circulaires, ouverts, très peu profonds. Une columelle styliforme rudimentaire. *Cloisons* droites, inégales, assez fortes, serrées, un peu débordantes, larges, formant en général trois cycles complets. Les petits rameaux que nous avons observés n'ont guère que 5 à 7 millimètres; le diamètre des calices est de 2 ou un peu plus.

Coral-rag. Natheim, Heidenheim. — Muséum de Paris, de Bonn.

2. Enallhelia elegans.

Lithodendron elegans, Goldfuss, *Petref.*, t. I, p. 106, pl. xxxvii, fig. 10. 1829.

Oculina elegans, Milne Edwards, in Lamarck, 2ᵉ édit., des *Anim. sans vert.*, t. II, p. 458. 1836.

— Bronn, *Ind. paléont.*, p. 834. 1849.

Polypier dendroïde; très voisin du précédent, il en diffère par ses côtes plus fines, ses calices plus petits et à bords un peu rentrants. Il y a seulement deux cycles complets, et quelquefois dans deux des systèmes se montrent des cloisons d'un troisième cycle, d'où l'apparence de huit systèmes simples. Diamètre des calices, 1 millimètre 1/2.

Coral-rag. Heidenheim. — Mus. de Paris, de Bonn.

Genre XII. — *EVHELIA*.

Polypier dendroïde. *Polypiérites* libres latéralement dans une grande étendue. *Gemmation* régulière; les bourgeons opposés naissant presque

sur le bord des calices, et croisant à angle droit la paire dont dépend l'individu qui les porte, de manière à rappeler un peu la disposition appelée *décussation* en botanique. L'ensemble du polypier présente les caractères généraux de l'inflorescence en cyme, mais en y ajoutant la particularité qui résulte de la disposition que nous venons d'indiquer. *Côtes* bien distinctes dans le voisinage des calices. *Columelle* rudimentaire. *Cloisons* inégales, à bord entier.

L'opposition deux par deux des polypiérites ne se retrouve pas ailleurs que dans ce genre et dans la *Cyathelia ;* cette dernière diffère par une columelle et des palis bien développés. Sous les autres rapports, l'*Evhelia* se rapproche beaucoup des Amphélies, des Enallhélies, et même des Lophélies. Elle se distingue, en outre, des Astrhélies par ses cloisons entières; de l'*Acrhelia*, par ses cloisons peu débordantes; des *Diplhelia*, par sa columelle rudimentaire; des genres *Oculina*, *Trymhelia*, *Sclerhelia* et *Synhelia*, par l'absence de palis.

La seule espèce connue a été trouvée dans l'étage de la grande oolite, aux environs de Caen; et elle paraît être la plus ancienne de toutes les Oculinides.

Evhelia gemmata.

Oculina gemmata, Michelin, *Icon.*, p. 228, pl. 54, fig. 5. 1845. Figure très inexacte.

Enallhelia gemmata, d'Orbigny, *Prodr. de paléont.*, t. I, p. 321. 1850.

Polypier dendroïde. Des deux bourgeons qui naissent sur le bord des calices, souvent il en avorte un, tandis que l'autre prend un grand développement; lorsqu'ils se développent tous les deux également, leur base s'étend ordinairement sur le calice du parent, de façon à le recouvrir et à le fermer presque entièrement. Les polypiérites sont subturbinés, et leur surface est très granulée. Les côtes sont droites, subégales, et un peu saillantes près du bord du calice. Vingt-quatre cloisons alternativement un peu inégales, assez fortes, droites. Hauteur des polypiérites, 5 millimètres; diamètre des calices. 3.

Grande oolite. Langrune (Calvados). — Coll. Michelin, d'Orbigny.

Deuxième section. — OCULINIDES A CLOISONS ÉGALES.

Genre XIII. — *AXHELIA*.

Axhelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier dendroïde, à gemmation irrégulièrement spirale, à cœnenchyme très développé, dont la surface est striée longitudinalement.

Calices peu profonds. *Columelle* compacte, forte, et terminée par un petit tubercule. *Cloisons* égales, entières, débordantes. Pas de palis.

L'*Axhelia* diffère de l'*Endhelia*, des *Stylaster* et de l'*Allopora*, par la surface de son cœnenchyme qui est strié longitudinalement, ses calices sans profondeur, et sa forte columelle dont le sommet est situé à peu près sur le même niveau que le bord supérieur des cloisons. La *Crypthelia* s'en sépare par ses calices pédonculés et étendus en forme de limbes repliés.

On ne connaît encore qu'une seule espèce de ce genre qui habite l'océan Indien; elle est remarquable par le grand développement du cœnenchyme et de la columelle qui tendent à envahir plus ou moins complétement les chambres viscérales des polypiérites.

Axhelia myriaster.

Pl. 4, fig. 6.

Oculina myriaster, Valenciennes, Mss. *Catalogue du Muséum de Paris.*

Axhelia myriaster, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. corals*, introd., p. xxi. 1850.

Polypier dendroïde, subflabelliforme, à rameaux cylindroïdes, extrêmement coalescents. Les stries de la surface assez bien marquées, fines, subgranulées, subflexueuses. *Calices* circulaires, en général très peu saillants, distants entre eux de deux ou trois fois leur diamètre, à fossette superficielle. *Columelle* très développée, terminée par un tubercule oblong, aminci au sommet. Dix cloisons égales, débordantes, droites, peu serrées, un peu épaissies en dehors. Il est probable qu'il y a là six primaires et quatre secondaires, qui se sont toutes également développées. Dans une coupe horizontale, on voit que les loges se remplissent à la fois par le dedans et par le dehors; la columelle est entièrement compacte et très large. Dans une section verticale, nous avons distingué des traverses horizontales, simples, distantes environ de 1 millimètre 1/2. Le diamètre des branches moyennes est de 1 centimètre; celui des calices de 1 millimètre 1/2.

Habite la mer des Indes. — Muséum de Paris, Michelin.

La fig. 1, pl. LX, du *Manuel d'actinologie* de M. de Blainville, qui, dans la légende, porte le nom de *Dentipore vierge*, mais qui est évi demment très différente de la *Madrepora virginea* d'Ellis et de l'*Oculina virginea* de Lamarck, auxquelles elle est rapportée dans le texte, pourrait bien avoir été faite d'après un échantillon d'*Axhelia myriaster*; mais elle est assurément très défectueuse.

Genre XIV. *CRYPTHELIA.*

Crypthelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX. p. 69. 1849.

Polypier dendroïde et flabelliforme, ayant la surface de ses rameaux délicatement striée, mais paraissant tout à fait lisse à l'œil nu. Tous les calices tournés d'un même côté, pédicellés, formés par une lame mince pliée en deux. *Cloisons* subégales. Ni columelle, ni palis.

Ce Zoophyte, extrêmement bizarre, présente dans la forme de ses calices des caractères qui ne se retrouvent dans aucune autre espèce de la classe des Polypes, et qui rappellent un peu l'aspect des fleurs de certaines plantes des tropiques.

La seule espèce connue habite l'océan Pacifique.

Cryptelia pudica.

Pl. 3, fig. 1.

Crypthelia pudica, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier ayant la forme d'un petit arbre en espalier; tous les rameaux sont compris dans un même plan vertical, et tous les calices tournés d'un même côté. Les rameaux sont cylindroïdes, dichotomes, quelquefois coalescents, d'un tissu très compacte, et couverts de stries verticales égales, serrées, et extrêmement fines et délicates. Les calices sont attachés aux rameaux par un pédicelle assez allongé, et placés perpendiculairement au plan vertical; ils sont formés par une lame mince circulaire, dont la moitié inférieure est repliée au-devant de l'autre, et cache ainsi l'ouverture de la fossette calicinale. Cette fossette est profonde, et ne présente pas de columelle dans le fond. Seize ou dix-huit cloisons sur la partie étalée de la lame calicinale qui sont très peu élevées, légèrement épaissies, serrées, subégales; leur bord est horizontal et entier. Ces rayons s'arrêtent à une petite distance du bord extérieur, et l'on n'en distingue pas en dedans de la partie repliée de la lame, laquelle est également lisse en dehors. L'exemplaire que nous avons observé est haut de 25 millimètres; le plus grand rameau a 2 millimètres de diamètre, et les branches terminales n'ont que 1 millimètre 1/2; tous les calices ont la même largeur, qui est d'environ 2 millimètres.

Cette très remarquable espèce habite les Philippines, d'où elle a été rapportée par M. Cuming. Le seul exemplaire connu fait partie de la précieuse collection de M. Ch. Stokes.

Genre XV. — *ENDHELIA.*

Endhelia, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier dendroïde et flabelliforme, à surface lisse. *Calices* alternant sur les branches, mais tournés d'un même côté, à cavité profonde, à bords non saillants, et armés d'une petite languette dressée au-devant de leur ouverture. *Cloisons* égales, non débordantes. Pas de palis, ni de columelle distincte.

L'*Endhelia* diffère de l'*Axhelia* par ses calices armés, et dirigés d'un seul côté. Ce dernier caractère lui est commun avec la Crypthélie, qui se distingue bien par ses limbes calicinaux reployés. Elle se rapproche davantage des *Stylaster* et de l'*Allopora* qui ont des cloisons assez semblables et des cavités calicinales également profondes ; mais elle s'en sépare par la disposition des calices et l'appendice situé au-devant d'eux.

L'espèce connue appartient à l'époque actuelle, et habite la mer du Japon.

Endhelia japonica.

Endhelia Japonica, Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rend.*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier ayant la forme d'un arbre en espalier ; tous les rameaux situés dans un même plan vertical, un peu épais et coalescents, à surface lisse ou ne présentant que des granulations microscopiques. Tous les calices dirigés d'un même côté, alternant sur les branches, à bords peu ou point saillants et présentant au-devant de leur ouverture une petite languette dressée et aiguë. *Fossette* calicinale grande et profonde. *Columelle* nulle. Dix-huit cloisons égales, non débordantes, étroites, un peu épaisses et assez serrées. L'échantillon que nous avons observé n'a guère plus de 3 centimètres de hauteur : la plus grosse branche a 3 millimètres de diamètre, et les calices sont larges d'un peu plus de 1 millimètre.

Habite la mer du Japon. — Musée de Leyde.

Genre XVI. — *STYLASTER.*

Stylaster, Gray, *Zool miscel.*, p. 36. 1831.

Allopora (pars), Dana, *Zooph.*, p. 693. 1846. — Milne Edwards et Jules Haime, *Comptes rendus*, t. XXIX, p. 69. 1849.

Polypier dendroïde, en général subflabelliforme. *Cœnenchyme* extrêmement développé, à surface hérissée en certains endroits, soit de pe-

tites pointes, soit plus souvent de tubercules vésiculaires. *Calices* affectant une disposition alterne distique, ou situés un peu irrégulièrement, à fossette profonde. Une columelle styliforme au fond du calice. *Cloisons* subégales ne se prolongeant que très peu dans l'intérieur de la cavité viscérale, et paraissant formées par un repli du bord calicinal. Les chambres des polypiérites se remplissent presque complétement par les parties inférieures.

Ce genre a été établi, en 1831, par M. J. Edw. Gray pour la *Madrepora rosea* de Pallas et l'*Oculina flabelliformis* de Lamarck. Nous y ajoutons quelques espèces nouvelles qui sont extrêmement élégantes. Les *Stylaster* se distinguent de l'*Axhelia* par leurs calices profonds, leur columelle enfoncée et leur cœnenchyme non strié; de la *Crypthelia* et de l'*Endhelia* par leur gemmation alterne ou un peu irrégulière, et leur surface tuberculée ou subéchinulée : ce sont ces derniers caractères qui servent encore à les séparer de l'*Allopora*, avec laquelle ils présentent, du reste, les plus grands rapports.

Toutes les espèces appartiennent à l'époque actuelle.

1. Stylaster roseus.

Madrepora rosea, Pallas, *Elench. Zooph.*, p 312 1766.
— Ellis et Solander, *Zooph.*, p. 155. 1786.
— Esper, *Pflanz.*, t. I, *Fortsetz.*, p. 16. Madr., tab. xxxvi. 1797.
Oculina rosea, Lamarck, *Hist. an. s. vert.*, t. II, p. 287. 1816. — 2ᵉ édit., p. 458.
— Deslongchamps, *Encycl.*, Zooph., p. 576. 1824.
— De Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. XXXV, p. 355. 1825.
— De Blainville, *Dict.*, t. LX, p. 346. 1830. — *Manuel*, p. 381, pl. lviii, fig. 1.
Stylaster roseus, Gray, *Zool. miscell.*, p. 36. 1831.
Oculina rosea, Ehrenberg, *Corall. des Roth. meer.*, p. 79. 1834.
Allopora rosea, Dana, *Zooph.*, p. 695. 1846.

Polypier d'un rose violet pâle, subflabelliforme; les rameaux sont à peu près tous compris dans des plans verticaux; ils sont gros, subcylindriques, serrés, mais non coalescents. Leur surface paraît lisse à l'œil nu; à la loupe elle est finement pointillée et très délicatement granulée. Les tubercules vésiculaires rapprochés par groupes irréguliers, assez régulièrement sphériques, à surface faiblement rugueuse, mais ne présentant jamais de rayons. On aperçoit çà et là, à la surface des rameaux, de petits trous microscopiques. *Calices* très écartés, disposés irrégulièrement, mais cependant plus nombreux sur les parties latérales des branches; ils sont circulaires, à bords peu ou point saillants. Leur

fossette est assez grande et profonde, et l'on y distingue une petite columelle styliforme, mousse au sommet et libre dans une certaine étendue. De dix à quatorze cloisons, le plus souvent douze, qui sont épaisses, serrées, égales, non débordantes et un peu étroites. Nous n'avons jamais observé de cette espèce que des petites masses dendroïdes, hautes seulement de quelques centimètres; les grosses branches ont à la base 5 ou 6 millimètres ; le diamètre des calices est à peine de 1 millimètre, et celui des tubercules vésiculaires ne dépasse guère 1/2 millimètre.

Habite l'océan Américain. — Musée de Paris, de Berlin.

M. Michelin possède quelques exemplaires qui sont les uns des variétés blanches, une autre une variété d'un violet pourpre.

2. Stylaster sanguineus.

Pl. 3, fig. 2.

Stylaster sanguineus, Valenciennes, Mss. *Catal. du Mus. d'hist. nat.*

Polypier dendroïde ; les rameaux se groupant en plusieurs systèmes subflabelliformes ; les principaux très gros et presque blancs, les plus jeunes étant d'un rose sanguin très vif. La surface paraît lisse à l'œil nu ; vue à la loupe, elle est finement pointillée et à peine granulée. Les tubercules vésiculaires sont rapprochés en masses irrégulières : ils sont arrondis, mais très rugueux, et présentent des côtes radiées entre lesquelles on distingue des petites fossettes plus ou moins profondes. Dans un exemplaire que nous rapportons comme variété à cette espèce, ces tubercules sont beaucoup moins nombreux, moins saillants et moins distinctement costulés. Ces différences tiennent-elles à l'âge du polypier ou a toute autre cause ? C'est ce que nous ne pouvons dire ; mais elles ne sont pas considérables et ne nous paraissent pas importantes. On remarque quelques calices sur le milieu des rameaux ; mais presque tous sont placés en séries longitudinales sur les parties latérales ; et sur les jeunes branches, ils sont disposés d'une manière nettement alterne. Le bord des calices est subcirculaire et légèrement saillant. La columelle est subpyriforme dans sa partie libre ; elle est très enfoncée. Douze cloisons subégales, un peu épaisses, mais moins que dans l'espèce précédente, paraissant souvent formées par un repli de la muraille. Les exemplaires que nous avons examinés sont hauts de 6 à 12 centimètres ; les grosses branches sont larges de 1 ou 2, le diamètre des calices 2/3 de millimètre.

Habite l'Australie (Arnoux). — Muséum de Paris, Ch. Stokes, Michelin.

3. Stylaster granulosus.

Pl. 3, fig. 3.

Polypier dendroïde, à rameaux suivant des directions irrégulières, d'un rose pourpre, à surface couverte de granules papilliformes bien prononcés. Des tubercules vésiculaires petits, peu saillants, peu nombreux, radiairement costulés. *Calices* épars, écartés, circulaires ou oblongs, à bords peu distincts et peu saillants, à fossette médiocrement profonde, et au fond de laquelle on distingue une petite columelle. Douze cloisons subégales, un peu épaisses en dehors, plusieurs d'entre elles paraissant formées par un repli de la muraille. Nous ne connaissons que de très petits exemplaires, dont les grosses branches sont larges de 5 millimètres; la largeur des calices est de 1 millimètre environ.

Habite l'Australie. — Coll. Ch. Stokes.

4. Stylaster flabelliformis.

Corail blanc, etc., Seba, *Thesaurus*, vol. III, p. 204, pl. 110, fig. 10. 1758. Bonne.

Oculina flabelliformis, Lamarck, *Hist. des an. s. vert.*, t. II, p. 287, 1816; — 2ᵉ édit., p. 457.

— Deslongchamps, *Encycl.*, Zooph., p. 575. 1824.

— De Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. XXXV, p. 355. 1825.

— Milne Edwards, *Atlas du Règne animal de Cuvier*, Zooph., pl. 83 *bis*.

Allopora flabelliformis, Dana, *Zooph.*, p. 694. 1846.

Polypier flabelliforme, à rameaux très inégaux suivant leur ordre de succession, naissant le plus souvent à angle très ouvert, très serrés, mais non coalescents, les calices ne se présentant que sur deux rangées opposées, et jamais sur les faces latérales des rameaux. La surface des grosses branches est lisse, et montre au microscope des stries granulées extrêmement fines. Les branches moyennes sont couvertes de petites pointes; mais on n'observe jamais de tubercules vésiculaires. *Calices* circulaires profonds. Une douzaine de cloisons peu développées et très légèrement débordantes. Diamètre des plus gros rameaux, 1 centimètre; des calices, un peu plus de 1/2 millimètre.

Habite l'île Bourbon. Elle y a été prise par M. Louis Rousseau, par 160 brasses de profondeur. Elle est des Indes orientales, suivant Lamarck. — Musée de Paris, Michelin.

5. Stylaster gracilis.

Pl. 3, fig. 4.

Polypier flabelliforme. Les rameaux grêles, cylindroïdes, tous situés dans le même plan vertical, assez serrés, non coalescents, d'un rose orangé, à l'exception des dernières ramifications qui sont blanches. Le tronc principal a sa surface lisse; les rameaux présentent des stries microscopiques, et sont tous couverts de tubercules échinulés. *Calices* tous placés sur deux lignes opposées et parallèles, alternant avec ceux de la rangée voisine, à bords en général un peu saillants. Douze à seize cloisons, assez minces, bien débordantes dans les calices terminaux; plusieurs d'entre elles paraissent formées par un repli de la muraille. Les polypiers que nous avons observés ont quelques centimètres de hauteur, les plus gros rameaux n'ayant que 5 millimètres de diamètre ; largeur des calices, 2/3 de millimètre.

Habite l'Australie. — Coll. Stokes.

6. Stylaster gemmascens.

Madrepora gemmascens, Esper, *Pflanz.*, t. I. *Forts.*, p. 60, tab. LV. 1797.
Oculina gemmascens, Ehrenberg, *Corall.*, p. 79. 1834.
Allopora gemmascens, Dana, *Zooph.*, p. 696. 1846.

Polypier subflabelliforme, à rameaux coalescents ; les grosses tiges presque lisses ; les jeunes hérissées de petites pointes irrégulièrement espacées entre les calices ; ceux-ci alternes sur les jeunes rameaux, mais épars sur les plus anciens, circulaires, ovalaires ou déformés, à bords saillants. Douze à seize cloisons débordantes, serrées, souvent un peu irrégulières, ne se prolongeant pas dans l'intérieur de la fossette calicinale, où l'on distingue la columelle, qui est grêle. Le diamètre des calices est de 1 millimètre 1/2.

Habite la mer des Indes. — Musée de Berlin.

Genre XVII. — *ALLOPORA*.

Allopora, Ehrenberg, *Corall. des Roth. meer.*, p. 147, 1834. Non Dana.

Polypier dendroïde. *Gemmation* tout à fait irrégulière. *Cœnenchyme* très développé, à surface complétement lisse. *Calices* profonds, épars. *Columelle* styliforme, enfoncée. *Cloisons* très peu nombreuses (6 à 8), paraissant formées par un repli du bord calicinal, non débordantes.

Ce genre a été établi, en 1834, par M. Ehrenberg, pour une espèce nouvelle, qu'il a très brièvement décrite. Dans le système de classifica-

tion suivi par cet auteur, et qui est basé, comme on le sait, sur le nombre des rayons cloisonnaires, elle forme à elle seule une tribu et une famille à part, sous le nom de *Phytocorallia oligactinia*, tandis que les *Oculina* (Stylaster) *rosea* et *flabelliformis* demeurent dans la tribu des *Phytocorallia polyactinia*. En opérant cette séparation, si opposée aux affinités naturelles de ces Zoophytes, mais en quelque sorte rendue nécessaire par un principe malheureusement choisi, M. Ehrenberg avoue que peut-être par la suite il faudra rapprocher ces Polypiers. C'est ce qu'a fait M. Dana, en décrivant sous le nom d'Allopora les *Oculina rosea* et *flabelliformis* (*Zooph.*, p. 643) : et nous-mêmes nous avions suivi cet exemple (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIX, p. 69) ; mais depuis, ayant pu examiner l'exemplaire type conservé dans le musée de Berlin, nous avons trouvé que l'Allopora se sépare de l'*Oculina rosea*, et des autres espèces pour lesquelles M. Gray avait déjà formé, en 1831, le genre Stylaster, par la surface complétement lisse de son cœnenchyme et sa gemmation tout à fait irrégulière. A la vérité nous avons une espèce de Stylaster (*S. granulosus*) dont les calices semblent également épars, mais elle ne nous est connue que par un très petit échantillon, et chez tous ses congénères la disposition alterne est bien distincte sur les jeunes rameaux ; d'un autre côté, nous ignorons le rôle et l'importance des petits corps verruqueux ou coniques qui hérissent la surface des Stylaster. Pourtant nous n'avons pas voulu détruire le genre Allopora en le fondant avec les Stylaster, avant d'être sûrs qu'une connaissance plus approfondie de l'un et de l'autre ne viendra pas confirmer leur séparation définitive.

L'Allopora est un Polypier récent dont on ignore la patrie.

Allopora oculina.

Pl. 1, fig. 1.

Allopora oculina, Ehrenberg, *Corall. des Roth. meer.*, p. 147. 1834.
— Dana, *Zooph.*, p. 697. 1846.

Polypier dendroïde, dont les rameaux sont cylindriques, lâches, libres entre eux par leurs côtés, écartés, mais à peu près tous compris dans le même plan vertical. *Cœnenchyme* très développé, et lisse à la surface, couvert de petits points très serrés, visibles seulement avec des verres grossissants, et qui méritent à peine le nom de grains. *Calices* circulaires, non saillants, écartés, paraissant disposés d'une manière tout à fait irrégulière, mais cependant plus nombreux sur une des faces du polypier que sur l'autre. *Columelle* très enfoncée et peu visible. *Cloisons* paraissant formées par un repli du bord calicinal, non débordantes, un peu irrégulières, épaisses, comme tronquées au sommet ; ordinairement

il y en a six, quelquefois huit, rarement plus. Le diamètre des calices est à peine de 1 millimètre.

Patrie inconnue. — Mus. de Berlin.

GROUPE DE TRANSITION

PSEUDOCULINIDÆ.

Polypier composé, présentant un cœnenchyme dermique spongieux et échinulé, jamais entièrement compacte. Appareil costal rudimentaire. *Murailles* imperforées et n'envahissant jamais la cavité viscérale. Appareil septal bien développé. *Traverses* peu abondantes.

Nous réunissons dans ce petit groupe quelques polypiers qui ne paraissent pas dérivés d'un type particulier, mais qui cependant ne sauraient, sans inconvénient, être incorporés dans aucune famille naturelle. Ils forment le passage entre les Oculinides et les Astréides, et se rapprochent plus des premières que de celles-ci ; toutefois ils ont des caractères propres qui ne permettent pas de les confondre avec elles. Lorsque nous avons formé cette division (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XXIX, p. 70, 1849), nous y avons compris quatre genres ; mais, depuis cette époque, nous avons eu l'occasion d'examiner des exemplaires mieux conservés, et nous avons pu nous convaincre que le genre *Dendracis*, placé d'abord par nous dans ce groupe de transition, a des murailles perforées et appartient réellement à la famille des Madréporides.

La section des Pseudoculinides ne contiendra donc plus que les trois genres *Madracis*, *Stylophora* et *Arœacis*. Les espèces qui s'y rattachent vivent actuellement dans les mers, ou ont été trouvées fossiles dans les terrains tertiaires, mais ne remontent pas à une époque plus reculée.

GENRE I. — *MADRACIS.*

Madracis, Milne Edwards et Jules Haime, *Compt rend. Acad. des sciences*, t XXIX, p. 70. 1849.

Polypier arborescent. *Gemmation* irrégulière. *Cœnenchyme* presque compacte, à surface fortement échinulée. *Columelle* styliforme. *Cloisons* débordantes et également développées, ordinairement au nombre de dix.

Les *Madracis* diffèrent des deux autres genres de ce groupe par leurs cloisons égales ; de plus, elles se distinguent des Stylophores par un cœnenchyme fortement échinulé, des *Arœacis* par une columelle styliforme. Elles représentent dans cette division aberrante les *Axhelia*, de la famille des Oculinides, ayant des cloisons et une columelle à peu près semblables ; mais leur cœnenchyme, quoique très dense, est d'une struc-

ture différente, et les chambres des polypiérites ne tendent pas à se remplir par l'envahissement du tissu mural.

Nous connaissons deux espèces, dont l'une habite Madère et l'autre l'île Bourbon.

1. MADRACIS ASPERULA.

Pl. 4, fig. 2.

Dentipora asperula, Gray, Mss., *Coll. du mus. Britannique.*

Madracis asperula, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. Corals*, Introd., p. xxix. 1850.

Polypier dendroïde, à rameaux se bifurquant suivant un angle d'environ 70 degrés. *Calices* circulaires ou un peu oblongs dans le sens vertical, superficiels, disposés suivant des lignes spirales peu distinctes, assez serrés; la surface du cœnenchyme hérissée de pointes assez saillantes. *Columelle* conique, légèrement comprimée, libre au sommet, qui est très atténué. Dix cloisons égales, un peu débordantes, subentières, n'atteignant pas tout à fait à la columelle, très légèrement épaissies en dehors. Les loges intercloisonnaires très peu profondes. Le cœnenchyme est médiocrement développé, mais presque compacte. Les chambres des polypiérites paraissent tendre à s'emplir par suite du développement du tissu de la columelle. La largeur des calices est de 1 millimètre 1/2 ou près de 2. Les exemplaires que nous avons observés sont fort jeunes, et leurs grosses branches n'ont que 5 ou 6 millimètres de diamètre.

Habite Madère (J.-H. Lowe). — Mus. de Paris, Britannique.

2. MADRACIS HELLANA.

Madracis Hellana, Valenciennes, Mss., *Catal. du Muséum.*

Polypier encroûtant et s'élevant en colonnes cylindroïdes subdigitées, obtuses à l'extrémité. Surface du cœnenchyme faiblement échinulée; tissu très dense. *Calices* circulaires, un peu inégaux, peu serrés. *Columelle* légèrement comprimée, un peu saillante. Dix ou douze cloisons égales, un peu étroites, un peu débordantes, arrondies au sommet. Diamètre des branches, 6 ou 8 millimètres; diamètre des calices, en général 2.

Habite la rade Saint-Denis de l'île Bourbon, où elle a été prise par M. Louis Rousseau, à 25 brasses de profondeur. — Mus. de Paris.

Cette espèce est très voisine de la précédente; elle s'en distingue surtout par sa forme générale moins rameuse et les faibles pointes de sa surface.

GENRE II. — *STYLOPHORA.*

Stylophora (pars), Schweigger, *Beobacht. auf Naturf.*, tableau V. 1819
Sideropora et *Stylopora*, Blainville, *Man. d'actin.*, p. 348. 1830.
Anthopora, Gray, *Proceed. zool. Soc.*, part. III, p. 86. 1835.

Polypier en général arborescent ou palmé. *Cœnenchyme* subcompacte à surface granulée. *Calices* profonds. *Columelle* styliforme. *Cloisons* inégales ; ordinairement six bien développées et six rudimentaires.

Par la présence de leur columelle, les Stylophores se séparent des *Arœacis*; elles diffèrent des *Madracis* par leur cœnenchyme seulement granulé et leurs cloisons inégales.

Elles forment le passage vers quelques Eusmiliens agglomérés (les *Stylocœnia* et les *Astrocœnia*) ; mais ces derniers Polypiers n'ont pas de véritable cœnenchyme.

Les espèces ont entre elles la plus grande ressemblance ; on ne peut guère les distinguer que par leur forme générale, et l'on sait de combien de variations ce caractère est, en général, susceptible ; aussi, malgré les identités que nous avons reconnues, ne voudrions-nous pas assurer qu'il n'existe pas encore parmi ces Polypiers quelques doubles emplois.

Ce genre a commencé à l'époque des dépôts tertiaires inférieurs ; ses représentants les plus nombreux appartiennent à l'époque actuelle.

1. STYLOPHORA PISTILLATA.

Madrepora pistillata, Esper, *Pflanz.*, t. I. *Forts.*, p. 73. *Madr.*, tab. LX, 1797.
Porites subdigitata, Lamarck, *Hist. an. s. vert.*, t. II, p. 271, 1816 ; — 2e édit., p. 438.
Stylophora pistillaris, Schweigger, *Handb. der Naturg.*, p. 414. 1820.
Stylopora pistillaris, De Blainville, *Dict.*, t. LX, p. 351. 1830. — *Man.*, p. 385, pl. 60, fig. 3.
Sideropora subdigitata, id., *Dict.*, t. LX, p 350. 1830. — *Man.*, p. 384.
Porites pistillata, Ehrenberg, *Corall.*, p. 115. 1834.
Sideropora pistillata et *subdigitata*, Dana, *Zooph.*, p. 517. 1846.

Polypier en touffe rameuse, assez dense. *Rameaux* se bifurquant suivant un angle très aigu, cylindroïdes ou légèrement comprimés, serrés, obtus à l'extrémité supérieure, peu allongés. Surface du cœnenchyme subéchinulée. *Calices* assez serrés. *Cloisons* primaires bien développées ; les secondaires rudimentaires. *Columelle* grêle et saillante. Les calices ne présentent à leur bord supérieur qu'une très faible saillie, qui même, le

plus souvent, manque complétement. Diamètre des rameaux, 10 à 15 millimètres; les calices, un peu plus de 1 millimètre.

Habite la mer Rouge (Botta, Ehrenberg), la mer Morte (marquis de Lescalopier), l'océan Indien ou Austral (suivant Lamarck). — Mus. de Paris, de Berlin.

2. STYLOPHORA DIGITATA.

Corallo stellato, etc., Imperato, *Hist. nat.*, p. 627, n° 1. 1672.
Madrepora digitata, Pallas, *Elench. Zooph.*, p. 326. 1766.
Millepora cellulata, Forskal, *Anim. Itin. orient.*, p. 138. 1775.
Pocillopora Andreossyi, Savigny, *Egypte*, Polypes, pl. 4, fig. 3.
Porites scabra et *elongata*. Lamarck, *Hist. an. s. vert.*, t. II, p. 270, 1816; — 2e édit., p. 436.
— Deslongchamps, *Encycl.*, Zooph., p. 652. 1821.
Sideropora digitata, *elongata* et *scabra*, de Blainville, *Dict.*, t. LX, p. 350, 1830. — *Man.*, p. 384, pl. 60, fig. 2.
Porites digitata, Ehrenberg, *Corall. des Roth. meer.*, p. 116. 1834.
Anthopora cucullata, Gray, *Proceed. zool. Soc*, part. III, p. 86. 1835.
Sideropora digitata et *elongata*, Dana, *Zooph.*, p. 515 et 516. 1846.

Polypier dendroïde, à rameaux lâches et écartés, subcylindriques, longs, se bifurquant suivant un angle d'environ 40 degrés, non coalescents, peu ou point comprimés, à surface fortement granulée. *Calices* médiocrement serrés, surmontés d'une saillie labiale un peu anguleuse, et prononcée surtout vers l'extrémité des branches. *Columelle* saillante, libre dans une grande étendue. Six cloisons bien développées; les secondaires tout à fait rudimentaires, si ce n'est dans quelques individus rares. Diamètre des rameaux, 1 à 2 centimètres; des calices, 1 millimètre 1/2.

Habite la mer Rouge (Botta), la mer Sooloo (Dana). — Mus. de Paris, de Berlin, Michelin.

Le Polypier décrit par M. Dana (*Zooph.*, p. 516, pl. 49, fig. 2) sous le nom de *Var. coalescens*, ne nous paraît pas, en effet, différer de cette espèce.

3. STYLOPHORA PALMATA.

Sideropora palmata, Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. LX, p. 350. 1830. — *Man.*, p. 384.
Porites digitata, var. *Spathulata*, Ehrenberg, *Corall.*, p. 116. 1834.

Polypier en touffe arrondie, rameuse. Branches épaisses, comprimées, larges, mousses au sommet et sublobées, distantes entre elles de 15 à 20 millimètres. Surface du cœnenchyme couverte de petits grains.

Calices circulaires, assez serrés, et presque tous munis à leur bord supérieur d'une lèvre saillante, ordinairement arrondie, mais quelquefois anguleuse. Les branches sont épaisses d'environ 15 millimètres; le diamètre des calices dépasse un peu 1 millimètre. Les cloisons sont médiocrement développées et la columelle grêle.

Habite la mer Rouge (Ehrenberg, Botta), les îles Seychelles (Louis Rousseau), le cap de Bonne-Espérance. — Mus. de Paris, de Berlin, de Leyde, Michelin.

La *Sideropora mordax*, Dana, *Zooph.*, pag. 518, pl. 49, fig. 1, qui provient des îles Feejee, paraît être un jeune exemplaire de cette espèce.

4. Stylophora Danæ.

Sideropora palmata, Dana, *Zooph*, p. 517, 1846. Non Blainville.

Cette espèce est très voisine de la *S. palmata*; elle présente de même des rameaux comprimés, lobés et subdigités, mais beaucoup plus serrés et un peu amincis à l'extrémité. *Calices* un peu inégaux, assez rapprochés, à bord supérieur saillant. *Cloisons* secondaires rudimentaires. L'exemplaire que nous avons observé est haut de 8 centimètres et a une largeur de 15; les espaces qui séparent les rameaux voisins sont au plus de 1 centimètre; le diamètre des calices est de 1 millimètre ou un peu plus.

Habite les Indes orientales (Dana). — Coll. Michelin.

5. Stylophora subseriata.

Pl. 4, fig. 5.

Porites subseriata, Ehrenberg, *Corall.*, p. 116. 1834.

Polypier dendroïde, à rameaux cylindriques, et se bifurquant suivant un angle d'environ 50 degrés, atténués au sommet, quelquefois un peu contournés et coalescents; à cœnenchyme très compacte et peu hérissé. *Calices* circulaires, médiocrement serrés, paraissant, en quelques endroits, se disposer en séries verticales, présentant, en général, une petite saillie à leur bord supérieur. *Columelle* grêle. *Cloisons* peu développées. Diamètre des gros rameaux, 6 à 10 millimètres; des calices, 1.

Habite Zanzibar (Louis Rousseau). — Mus. de Paris, de Berlin.

M. Gray (*Proceed. zool. Soc.*, part. III, p. 86, 1835) nomme *Anthopora elegans* une espèce à laquelle il rapporte, avec doute, le *Porites subseriata* d'Ehrenberg, et qu'il décrit ainsi qu'il suit: « Anth. corallio solido, ramoso; ramis subcylindricis, rarissime subcompressis, attenuatis, ad apices rotundatis; cellularum margine circulari. » Ce paraît être, en effet, la même espèce que la *Stylophora subseriata*.

6. Stylophora armata.

Porites armata, Ehrenberg, *Corall.*, p. 119, 1834.

Polypier encroûtant, à surface convexe. *Calices* subcirculaires médiocrement serrés. *Cœnenchyme* mural épais, très granulé et armé dans tous les espaces intercalicinaux de cônes saillants sillonnés verticalement. *Columelle* styliforme, petite. Douze cloisons étroites et non débordantes ; les secondaires très peu développées. Diamètre des calices, 1 millimètre.

Habite la mer Rouge (Ehrenberg). — Musée de Berlin.

7. Stylophora Ehrenbergi.

Porites astreoides, Ehrenberg, *Corall*, p. 119. 1834 Non Lamarck.

Cette espèce a la même forme générale que la précédente, mais ses calices sont très rapprochés et subpolygonaux ; le cœnenchyme est peu développé, faiblement granulé, et ne présente que de loin en loin quelques petites éminences coniques. Douze cloisons un peu épaissies en dehors, et moins inégales que dans la *S. armata*. Largeur des calices, un peu plus de 1 millimètre.

8. Stylophora raristella.

Astrea raristella, Defrance, *Dict. des sc. nat.*, t. XLII, p. 378. 1826.
Sarcinula punctata et *Porites complanata*, Michelotti, *Spec.*, p. 109 et 170, pl. 4, fig. 6 ; et pl. 6, fig. 2. 1838.
Astrea raristella, Michelin, *Icon.*, p. 63, pl. 13, fig. 5. 1842.

Polypier encroûtant ou se développant en branches lamellaires comprimées et assez minces, sublobées. *Cœnenchyme* celluleux et peu développé, à surface couverte de grains peu saillants. *Calices* circulaires, entourés d'un petit bourrelet, mais ne présentant pas de saillie au bord supérieur, médiocrement serrés. *Columelle* grêle. Six cloisons bien développées. Diamètre des calices, un peu plus de 1 millimètre.

Miocène. Dax, Turin. On trouve dans la mollasse de Carry (Bouches-du-Rhône) des impressions qui paraissent se rapporter à la même espèce. On rencontre aussi dans les mêmes localités des branches régulièrement cylindriques qui, dans les caractères de structure, ne présentent pas de différence avec les rameaux comprimés que nous venons de décrire, et qui probablement se rapportent à la même espèce. — Mus. de Paris, Michelin, Defrance.

9. Stylophora rugosa.

Oculina rugosa, d'Archiac, *Bull. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. IV, p. 1010. 1847.

— d'Archiac, *Mém. Soc. géol. de France*, 2ᵉ sér., t. III, p. 403, pl. 8, fig. 7. 1850.

On ne connaît cette espèce que par un petit rameau un peu comprimé, à surface fortement granulée. Les calices sont ovalaires, entourés d'un petit bourrelet, mais sans saillie au bord supérieur, très écartés entre eux, mais inégalement. La columelle styliforme est proportionnellement assez forte ; il paraît y avoir des cloisons secondaires. La petite branche que nous décrivons a 2 ou 3 millimètres de diamètre ; la grande largeur des calices est de 2/3 de millimètre.

Eocène. Biaritz. — Coll. d'Archiac.

Genre III. — *ARÆACIS.*

Aræacis, Milne Edwards et Jules Haime, *Compt. rend.*, t. XXIX, p. 70. 1847.

Polypier massif. *Cœnenchyme* spongieux, échinulé à sa surface. *Murailles* minces, mais très distinctes du cœnenchyme. *Cloisons* inégales, entières. Pas de columelle.

Les *Aræacis* ont le cœnenchyme moins dense que les *Stylophora* et les *Madracis*, dont elles diffèrent aussi par l'absence de columelle. Leurs cloisons principales sont constituées par des lames parfaites, et se rencontrent par leur bord interne dans l'axe de la cavité viscérale ; mais celles du dernier cycle ne sont représentées que par des séries de petites pointes allongées verticalement ou subcristiformes.

Ce genre rappelle les Eusmiliens agglomérés par sa forme générale ; mais il s'éloigne de cette famille par son cœnenchyme indépendant. La structure de ce tissu commun le rapproche davantage des Astréopores, lesquelles, d'un autre côté, en diffèrent beaucoup par leurs murailles perforées.

Les *Aræacis* sont fossiles, et appartiennent à l'époque tertiaire inférieure.

1. Aræacis Michelini.

Astrea sphæroidalis (pars), Michelin, *Icon.*, p. 159, pl. 44, fig. 9 *b* et *c*. 1844. Non la figure 9ᵃ qui appartient à la famille des Madréporides.

Aræacis sphæroidalis, Milne Edwards et Jules Haime, *Brit. foss. Corals*, Introd., p. xxiii. 1850.

Polypier astréiforme, à surface convexe. *Calices* circulaires, un peu inégaux, médiocrement écartés, à bords minces et très peu saillants. *Cœnenchyme* échinulé. Trois cycles cloisonnaires complets ; quelquefois,

dans une moitié de l'un des systèmes, on voit des cloisons d'un quatrième cycle, et la tertiaire située entre elles devient alors presque égale à la secondaire voisine. *Cloisons* larges, excessivement minces, très légèrement flexueuses, inégales ; les secondaires ne diffèrent qu'un peu des primaires ; les tertiaires, au contraire, sont très petites. Diamètre des calices, 4 millimètres. Dans une section verticale on voit que le cœnenchyme est formé par des poutrelles ascendantes et peu serrées, unies entre elles par des rudiments de traverses ; la muraille est une lame mince imperforée. Les cloisons principales sont faiblement granulées ; les traverses endothécales sont rudimentaires.

Eocène. Parnes, Auvert, Valmondois. — Muséum de Paris, Michelin, Hébert.

2. ARÆACIS AUVERTIACA.

Astrea Auvertiaca, Michelin, *Icon.*, p. 159, pl. 44, fig. 10. 1844.

Polypier astréiforme, à surface légèrement convexe. *Calices* inégaux et inégalement serrés, entourés d'un bourrelet assez mince, circulaires, très peu saillants. Surface du cœnenchyme irrégulièrement échinulée. Deux cycles complets, un troisième plus ou moins incomplet ; les dernières cloisons très petites ; les secondaires différant peu des primaires dans les systèmes où il existe des tertiaires. *Cloisons* minces, très légèrement épaissies en dehors. Diamètre des calices, au plus 2 millimètres. Une coupe verticale montre des traverses endothécales horizontales bien développées, écartées d'un peu moins de 1 millimètre.

Eocène. Auvert, Valmondois. — Mus. de Paris, Michelin, Hébert, Van den Hecke.

OCULINIDES DOUTEUSES.

Indépendamment des espèces d'Oculinides et de Pseudoculinides que nous venons de décrire, les auteurs en ont signalé quelques autres qui nous sont entièrement inconnues ; nous nous bornerons à citer leurs noms. Ce sont :

Allopora bella, Dana, *Zooph.*, p. 696, pl. 60, fig. 6. De l'archipel Paumotu. Paraît être un Stylaster lisse, à calices régulièrement alternes et sans columelle.

Allopora norwegica, Dana, *Zooph.*, p. 697. — Pontoppidan, *Norges Naturl. hist.*, t. I, p. 258, n° 10, tab. XIV, fig. G. — *Madrepora norvegica*, O. Fabricius, in Oken, *Isis*, 1845, p. 52.

Oculina, Pander, *Geogn. des Russischen reiches*, tab. XI, fig. 16. Est indéterminable.

Oculina Ellisii, *ocellata*, *virginea*, Defrance, *Dict.*, t. XXXV, p. 356.

Oculina infundibulifera, Lamarck, *Hist. an. s. vert.*, t. II, p. 286. — *Allopora infundibulifera*, Dana, *Zooph.*, p. 695. Est peut-être un Stylaster.

Species alio referendæ.

Dentipora anastomozans et *D. cribrosa*, Blainville, *Dict. des sc. nat.*, t. LX, p. 348; et *Man.*, p. 382. Ne forment qu'une espèce qui se rapporte au genre *Dendrophyllia*.

Dentipora coalescens et *Madrepora coalescens*, Blainville, *Dict.*, t. LX, p. 348 et 355; et *Man.*, p. 383 et 390. — *Madrepora coalescens*, Goldfuss, pl. 8, fig. 6. Est une Styline ramifiée. M Bronn, *Ind. paleont.*, p. 834, l'appelle *Oculina coalescens*.

Oculina cariosa, Geinitz, *Grundriss der Verstein*, p. 568. Est notre *Lobopsammia cariosa*.

Oculina coccinea, Ehrenberg, *Corall.*, p. 80. — *Dendrophyllia coccinea*, Dana, *Zooph.*, p. 388. Est une Eupsammide; notre *Cœnopsammia viridis*.

Oculina crasso-ramosa, Michelin, *Icon.*, p. 312, pl. 74, fig. 8. Est une Astréide.

Oculina echidnæa, Lamarck, *Hist.*, t. II, p. 286. — De Blainville, *Dict.*, t. XXXV, p. 355. Est un Madrépore, ainsi que l'a bien reconnu M. Dana : c'est sa *Madrepora echidnæa*, p. 458.

Oculina limbata, Bronn, *Ind. paleont.*, p. 835. — *Madrepora limbata*, Goldf., pl. 38, fig. 7, dont Blainville a fait son genre *Branchastrea*. Est une Styline rameuse usée.

Oculina micranthus, Ehrenberg, *Corall.*, p. 80. Est notre *Cœnopsammia æquiserialis*. M. Dana, p. 386, l'appelle *Dendrophyllia micrantha*.

Oculina neustriaca, Michelin, *Icon.*, p. 228, pl. 55, fig. 2. Nous paraît être une Styline rameuse.

Oculina ramea, Ehrenberg, *Corall.*, p. 80. Est la *Dendrophyllia ramea* de Blainville.

Sideropora sex radiata, Bronn, *Ind. paleont.*, p. 1132. — *Astrea sex radiata*, Goldf., pl. 24, fig. 5. Est une Astréide.

Distribution géographique et géologique des Oculinides et des Pseudoculinides.

Si l'on compare les deux petits groupes que nous venons d'étudier aux autres familles naturelles des Zoanthaires sclérenchymateux, on voit qu'ils sont au nombre de ceux qui présentent le moins d'espèces fossiles. Ainsi sur les quarante-deux Oculinides que nous avons décrites, vingt-sept vivent dans les mers actuelles, et quinze seulement sont éteintes. Les Pseudoculinides comprennent quatre espèces fossiles pour neuf qui sont vivantes.

Nous n'avons que des renseignements trop incomplets touchant la provenance des Oculinides récentes pour rien conclure sur leur distribution géographique. Il semble que, pour la plupart, elles habitent des

mers chaudes; pourtant quelques unes d'entre elles se trouvent dans la Méditerranée, et même, si les observations de Pallas sont exactes, une ou deux vivraient dans la mer de Norwége. Quant aux Pseudoculinides, elles habitent soit l'île Bourbon, les Seychelles et la mer Rouge, soit les mers de l'Inde et de l'Australie ; celle qui paraît remonter le plus haut vers le nord a été prise sur les côtes de l'île Madère.

Il faut remarquer que toutes les Oculinides de la deuxième section, c'est-à-dire celles qui présentent des cloisons subégales, ainsi que les Pseudoculinides pourvues du même caractère, n'ont commencé à paraître qu'à l'époque actuelle, et qu'on n'en rencontre aucune espèce dans les terrains même les plus récents.

Les espèces d'Oculinides fossiles ne se montrent que dans les terrains tertiaires, crétacés et jurassiques ; elles sont très peu abondantes dans ces derniers, et leur nombre augmente un peu à la période tertiaire. Jusqu'à présent nous n'en connaissons aucune qui se soit rencontrée en même temps dans deux étages successifs.

GRANDE OOLITE.

Evhelia gemmata, Langrune (Calvados).

CORAL-RAG.

Enallhelia compressa, Wurtemberg.
Enallhelia elegans, Wurtemberg.

NÉOCOMIEN.

Synhelia Meyeri, Elligser Brinke.

CRAIE CHLORITÉE.

Synhelia gibbosa, Bochum, Blaton.
Synhelia Sharpiana, Douvres.

ÉOCÈNE.

Oculina conferta, Bracklesham-Bay.
Diplhelia raristella, Paris, Biaritz.
Diplhelia papillosa, Bracklesham.
Diplhelia multostellata, Jette, Lacken.

MIOCÈNE.

Oculina americana, Walnut-Hills.
Astrhelia palmata, Chesapeak-Bay.
Astrhelia vasconiensis, Saucats.
Astrhelia Lesueuri, Walnut-Hills.
Diplhelia Taurinensis, Turin.

PLIOCÈNE.

Lophelia, indét.

En résumé, parmi les dix-sept genres d'Oculinides, dix ne contiennent que des espèces vivantes; deux renferment des espèces vivantes et des espèces fossiles, et cinq sont exclusivement fossiles. Trois de ces derniers appartiennent chacun à un étage géologique spécial, qu'ils servent par conséquent à caractériser.

Les Pseudoculinides n'ont aucun représentant connu dans les terrains secondaires, et ont commencé à paraître à l'époque tertiaire inférieure. Sur les trois genres qui composent ce petit groupe, l'un est exclusivement vivant, un autre entièrement fossile, et le troisième renferme à la fois des espèces vivantes et des espèces fossiles.

ÉOCÈNE.

Stylophora rugosa, Biaritz.
Arœacis Michelini, Parnes, Auvert.
Arœacis Auvertiaca, Auvert.

MIOCÈNE.

Stylophora raristella, Dax, Turin.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3.

Fig. 1. *Crypthelia pudica*. Grandeur naturelle. — 1ᵃ, une branche grossie vue par devant. — 1ᵇ, une branche grossie vue par derrière. — 1ᶜ, un calice très grossi vu de profil.
Fig. 2. *Stylaster sanguineus*. Grandeur naturelle. — 2ᵃ, un petit rameau grossi pour montrer les calices et la surface du cœnenchyme.
Fig. 3. *Stylaster granulosus*. Grandeur naturelle. – 3ᵃ, un morceau grossi pour montrer les calices et les granulations de la surface.
Fig. 4. *Stylaster gracilis*. — 4ᵃ, branches terminales grossies pour montrer les tubercules du cœnenchyme et la saillie des cloisons.

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Oculina speciosa*. Branches de grandeur naturelle. — 1ᵃ, un morceau grossi.
Fig. 2. *Madracis asperula*. Grandeur naturelle. — 2ₐ, un morceau grossi.
Fig. 3. *Amphelia venusta*. Branches de grandeur naturelle. — 3ᵃ, un morceau grossi.
Fig. 4. *Allopora oculina*. Branches de grandeur naturelle. — 4ᵃ, un morceau grossi.
Fig. 5. *Stylophora subseriata*. Branches terminales de grandeur naturelle. — 5ᵃ, un morceau grossi.
Fig. 6. *Axhelia myriaster*. Petites branches de grandeur naturelle. — 6ᵃ, un morceau grossi.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LES

SPERMATOZOÏDES DES HERMELLES ET DES TARETS,

Par M. A. DE QUATREFAGES.

On sait que Spallanzani d'abord, puis MM. Prévost et Dumas, ont fait quelques expériences sur l'action exercée par quelques substances solubles sur les Spermatozoïdes des Batraciens. M. Lallemand a ajouté un certain nombre de faits à ceux qu'avaient fait connaître ses célèbres devanciers. Les uns et les autres ont reconnu que l'alcool, le café, certains réactifs chimiques, etc., mêlés en petite quantité au liquide fécondateur, arrêtent brusquement le mouvement des Spermatozoïdes. Toutefois, dans ces expériences, on n'avait pas cherché à préciser la limite d'action des divers agents employés; ces agents eux-mêmes étaient en très petit nombre, et, par conséquent, les résultats obtenus ne pouvaient présenter aucune généralité. Enfin ces expériences avaient porté uniquement sur des animaux d'eau douce, et, jusqu'à ce jour, aucun animal marin n'a été, que je sache, à ce point de vue, l'objet de recherches précises. Telles sont les lacunes que j'ai cherché à combler dans ce mémoire.

N'ayant pas à ma disposition, pour faire ce travail, les instruments de précision ordinaires (balances, tubes gradués, etc.), j'ai dû chercher à les remplacer. Dans ce but, j'ai employé la méthode des dilutions. Deux tubes de verre d'égal diamètre furent effilés à la lampe. J'usai les deux extrémités de manière que les gouttes de liquide sortant lorsque les tubes étaient également chargés fussent égales, à $\frac{1}{100}$ près environ, ce dont il était bien aisé de s'assurer. L'un de ces tubes fut exclusivement consacré à puiser l'eau spermatisée servant à mes recherches; l'autre, destiné aux divers réactifs, était soigneusement lavé après chaque

expérience. En connaissant la composition des liquides, en opérant les mélanges par gouttes, il était donc facile de savoir quelle était la quantité de substance employée. Sans doute les chiffres ainsi obtenus ne sauraient être considérés comme *rigoureusement exacts;* mais ce que je cherchais ici, c'était principalement les *rapports d'intensité d'action* exercée, soit par certains corps, soit par certaines classes de corps sur les Spermatozoïdes. Or les différences sont tellement grandes, comme on le verra plus loin. que les conclusions générales tirées des chiffres obtenus sont, je crois, hors de toute discussion.

SPERMATOZOIDES DES HERMELLES.

PRINCIPES SALINS DE L'EAU DE MER.

1. Eau douce.

Dans des recherches de cette nature faites sur des animaux marins, la première chose à étudier était évidemment l'action exercée par la diminution ou l'augmentation des principes salins renfermés dans l'eau de mer. Voici le résultat de quelques unes de mes expériences.

1° Deux gouttes d'eau furent déposées à côté l'une de l'autre sur le verre inférieur du compresseur. L'une de ces gouttes était de l'eau de mer renfermant des Spermatozoïdes très vifs; l'autre était composée d'eau de pluie. Le tout fut porté sous le microscope. En rapprochant lentement les deux verres du compresseur, on élargit peu à peu les deux gouttes de liquide qui finirent par se confondre. Au moment où elles se touchèrent, les Spermatozoïdes placés à la surface de contact s'arrêtèrent subitement et flottèrent immobiles. Il s'établit ensuite un double courant, la goutte salée s'écroulant, pour ainsi dire, dans la goutte d'eau douce; et partout, en tête et sur les bords de ce courant, le même phénomène se produisait. Les Spermatozoïdes périssaient au contact de l'eau douce à peu près pure.

2° Parties égales d'eau de mer spermatisée et d'eau douce. — Au bout de plusieurs minutes, le mouvement des Spermatozoïdes ne présentait aucun ralentissement.

3° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 2 parties d'eau douce. — Les mouvements des Spermatozoïdes se ralentirent brusquement. Au bout de quelques minutes ils reparurent, et eurent bientôt repris leur première activité.

4° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 3 parties d'eau douce. — Les mouvements s'arrêtèrent partout. Au bout de 5 minutes un assez grand nombre de Spermatozoïdes se mouvaient de nouveau assez agilement, surtout sur les bords. Après 10 minutes, la plupart avaient péri. En 15 minutes il en restait à peine quelques uns, qui présentaient encore des mouvements obscurs.

5° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 4 parties d'eau douce. — Mort à peu près instantanée de tous les Spermatozoïdes.

II. Chlorure de sodium.

1° Un cristal de sel fut déposé sur le compresseur à côté d'une goutte d'eau de mer spermatisée. En opérant comme je l'ai dit plus haut, on amena peu à peu la goutte d'eau au contact du sel. Deux courants s'établirent aussitôt : l'un inférieur, produit par l'eau qui avait dissout une certaine quantité de sel, et qui, devenue plus lourde, tendait à gagner le fond ; l'autre supérieur, produit par l'eau qui venait remplacer la précédente, et laver, pour ainsi dire, le cristal. Dans ce dernier courant, on voyait manifestement les mouvements des Spermatozoïdes se ralentir progressivement, et s'arrêter enfin tout à fait à mesure qu'ils se trouvaient plus rapprochés du cristal et qu'ils entraient dans le courant d'eau salée. Sur la lisière de celui-ci, les mouvements étaient manifestement bien plus vifs ; mais pas un Spermatozoïde ne remuait dans le courant salé lui-même. Tous ceux qui avaient passé sur le cristal de sel étaient morts, et pourtant cette eau était loin d'être saturée.

III. Principes salins de l'eau de mer.

Les expériences sur l'action du chlorure de sodium plus ou moins pur ne suffisaient pas pour résoudre la question générale. Une addition d'eau douce ne diminuait pas seulement dans le

liquide la proportion de ce sel, mais bien celle de tous les principes salins que renferme l'eau de mer. Pour connaître l'action exercée par l'augmentation de ces mêmes principes, il fallait donc procéder autrement. Dans ce but, j'évaporai jusqu'à siccité 3 parties d'eau de mer. Je fis dissoudre le résidu dans 1 partie d'eau de mer; chaque goutte du mélange renfermait donc quatre fois autant de sel que l'eau de mer normale.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie du mélange. — Mort instantanée de tous les Spermatozoïdes.

2° 4 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie du mélange. — même résultat (1).

3° 6 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie du mélange. — Le nombre des Spermatozoïdes en mouvement diminue d'une manière sensible.

4° 8 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie du mélange. — Les Spermatozoïdes ne paraissent pas souffrir au bout de plusieurs minutes.

5° 16 parties d'eau de mer et 1 partie du mélange. — Accélération évidente dans les mouvements; surexcitation manifeste des Spermatozoïdes.

Observations.

Des expériences précédentes, il résulte que la proportion des principes salins de l'eau de mer peut être réduite de moitié sans que les Spermatozoïdes des Hermelles paraissent souffrir en rien de ce changement. Au contraire, une augmentation des $\frac{3}{16}$ dans la proportion des mêmes principes suffit pour que ces mêmes Spermatozoïdes périssent au bout de quelques minutes.

En revanche, l'addition d'une certaine quantité d'eau douce paraît n'agir ni en bien ni en mal sur les Spermatozoïdes, tandis qu'une augmentation de $\frac{3}{16}$, dans la proportion des principes salins de l'eau de mer, augmente sensiblement leur activité.

(1) Dans cette circonstance, comme dans plusieurs autres, où j'étais frappé de la rapidité de la mort, j'ai eu soin de vérifier l'eau spermatisée, et de m'assurer que les vases et les baguettes de verre que j'employais n'étaient pour rien dans le résultat.

Mais cette surexcitation momentanée les épuise probablement assez vite. C'est là, du moins, ce que je crois pouvoir conclure de quelques observations.

Dans un autre Mémoire, je reviendrai sur l'analogie que ces résultats présentent, avec ceux qui m'ont fourni des expériences faites sur des animaux adultes.

ACIDES ET BASES.

IV. Acide sulfurique du commerce.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie d'acide sulfurique étendu de 100 parties d'eau. — Tous les Spermatozoïdes périssent instantanément. En étendant l'acide de 1,000 parties d'eau, on obtient le même résultat.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie d'acide étendu de 10,000 parties d'eau. — L'action est d'abord peu marquée, mais, au bout de 10 minutes, les mouvements deviennent languissants. Après 15 minutes, un grand nombre de Spermatozoïdes sont morts. Au bout de 20 minutes, ils sont tous immobiles.

V. Acide nitrique du commerce.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie d'acide étendu de 1,000 parties d'eau. — La mort des Spermatozoïdes est instantanée.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie d'acide étendu de 10,000 parties d'eau. — Tout est mort en 6 minutes.

VI. Très bon vinaigre du commerce.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie d'acide étendu de 100 parties d'eau. — Mort immédiate de tous les Spermatozoïdes.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie d'acide étendu de 1,000 parties d'eau. — Au bout de 10 minutes presque tous les Spermatozoïdes étaient morts : après 15 minutes, il n'en restait pas un seul de vivant.

VII. Solution de potasse caustique au dixième (1).

1° 4 parties d'eau de mer spermatisée, et 1 partie de dissolution potassique. — Les Spermatozoïdes, loin de souffrir par suite de ce mélange, semblent se mouvoir avec plus de vivacité.

2° 2 parties d'eau de mer spermatisée, et 1 partie de dissolution. — Le mélange est sans action sur les Spermatozoïdes.

3° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 2 parties de dissolution. — Il faut près de 10 minutes pour tuer tous les Spermatozoïdes.

4° Deux gouttes, l'une d'eau de mer spermatisée, l'autre de la dissolution de potasse, furent placées sur le compresseur. En amenant les deux gouttes au contact, je vis les Spermatozoïdes, placés sur le point où s'opérait le mélange, montrer évidemment une plus grande vivacité dans leurs mouvements. Ceux qui pénétraient dans la dissolution devenaient bientôt moins agiles et périssaient; mais il faut remarquer qu'ici ils se trouvaient dans l'eau douce tenant en dissolution seulement de la potasse.

VIII. Ammoniaque liquide des pharmacies.

1° 2 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie d'ammoniaque. — Au bout de quelques secondes, tous les Spermatozoïdes sont morts.

2° 5 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie d'ammoniaque. — Il faut 5 minutes pour que tous les Spermatozoïdes restent immobiles.

(1) Lorsque je faisais ces expériences, j'étais à Guettary, petit hameau assez éloigné de Bayonne. J'ai donc dû faire venir de cette ville les substances que j'employais, et je ne puis répondre complétement que mes instructions aient été suivies. Je crois devoir faire cette remarque, surtout à propos de la dissolution de potasse, dont le peu d'action sur les Spermatozoïdes m'a vivement frappé; toutefois, on verra que les résultats donnés par ce réactif s'accordent assez bien avec ceux qu'a fournis la dissolution d'ammoniaque qui était vraiment très concentrée.

IX. Alcool (*trois-six du commerce*).

1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie d'alcool étendu de 10 parties d'eau. — Action assez rapide. Au bout de 3 minutes plusieurs Spermatozoïdes étaient immobiles ; après 7 minutes tous étaient morts.

Observations.

Le résultat le plus général des expériences précédentes est que l'action des acides sur les Spermatozoïdes des Hermelles est infiniment plus énergique que celle des bases solubles. Nous avons vu que $\frac{1}{1000}$ d'acide nitrique ou d'acide sulfurique du commerce suffisait pour tuer instantanément tous ceux que renferme une masse de liquide donnée, tandis qu'il faut de 5 à 10 minutes pour obtenir le même résultat avec $\frac{1}{5}$ d'ammoniaque liquide.

Parmi les acides eux-mêmes, il existe, sous le rapport de l'intensité d'action, des différences bien marquées. L'acide acétique, à en juger par les expériences précédentes, est de beaucoup moins actif que les acides sulfurique et nitrique. Son origine végétale peut y être pour quelque chose. Du moins j'ai constaté bien des fois que les poisons organiques les plus énergiques n'agissaient que faiblement et lentement sur les Invertébrés marins parvenus à l'état adulte.

Sous le rapport de l'intensité d'action, l'alcool se rapproche bien plus des bases que des acides, puisqu'il a fallu 7 minutes pour que $\frac{1}{10}$ de cette substance tuât tous les Spermatozoïdes mis en expérience.

SELS.

X. Dissolution de sulfure de potasse au dixième.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution. — Le mouvement se ralentit rapidement, et au bout de $\frac{1}{2}$ minute, tous les Spermatozoïdes sont morts.

2° 50 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution. — Au bout de 5 minutes, la plupart des Spermatozoïdes ont péri. Toutefois, parmi ceux qui restent, plusieurs se meuvent avec rapidité.

XI. Dissolution d'acétate de morphine au dixième.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution. — La mort est instantanée.

2° 20 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution. — Plusieurs Spermatozoïdes vivent encore au bout de 7 ½ minutes.

XII. Dissolution saturée de chrômate de potasse.

10 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution. — Plusieurs Spermatozoïdes vivent encore après 5 minutes.

XIII. Dissolution saturée d'alun.

1° 50 parties d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution. — La mort de tous les Spermatozoïdes est instantanée.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 100 parties d'eau. — Il faut 4 minutes pour tuer tous les Spermatozoïdes.

3° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau. — Au bout de 10 minutes plusieurs Spermatozoïdes vivent encore, et leurs mouvements sont très actifs.

XIV. Dissolution saturée de persulfate de fer.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 100 parties d'eau. — La mort des Spermatozoïdes est immédiate.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau. — Au bout de 10 minutes, tous les Spermatozoïdes étaient morts.

XV. Dissolution saturée d'acétate de plomb cuit du commerce.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau.—La mort est instantanée.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie de la disso-

lution étendue de 10,000 parties d'eau.—Au bout de 10 minutes, il ne reste plus qu'un petit nombre de Spermatozoïdes vivants. Après 25 minutes, une vingtaine de Spermatozoïdes vivent encore : mais tous adhèrent aux verres du compresseur, et aucun ne se meut dans le liquide. Au bout de 30 minutes, tous les Spermatozoïdes sont morts.

XVI. Dissolution saturée de nitrate de cuivre.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau.—Tous les Spermatozoïdes périssent en $\frac{1}{2}$ minute. La même dissolution, étendue de 10,000 parties d'eau, produit le même résultat en 11 minutes.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée, et 1 partie de la dissolution étendue de 100,000 parties d'eau. — En 15 minutes un grand nombre de Spermatozoïdes étaient morts, et les mouvements étaient devenus plus lents chez ceux qui vivaient encore. Au bout d'une heure la plupart avaient péri. Après deux heures, tous les Spermatozoïdes étaient morts à l'exception d'une dizaine, qui s'agitaient obscurément dans le champ du microscope, mais sans changer de place.

XVII. Dissolution saturée de deuto-chlorure de mercure.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau. — Tous les Spermatozoïdes sont morts en 45 secondes.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 10,000 parties d'eau. — En 2 minutes, tous les Spermatozoïdes sont immobiles.

3° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 100,000 parties d'eau. — Après 10 minutes, les Spermatozoïdes sont manifestement malades : leurs mouvements sont moins vifs et moins étendus. Au bout de 20 minutes, le plus grand nombre a péri. Au bout de 40 minutes, tous sont parfaitement immobiles et morts.

Observations.

Des expériences précédentes, il résulte que l'énergie d'action des différents sels sur les Spermatozoïdes des Hermelles varie dans des limites excessivement étendues. Pour tuer en quelques minutes ceux que renferment une quantité déterminée d'eau, il faut environ $\frac{1}{10}$ de chromate de potasse, $\frac{1}{30000}$ d'alun, ou seulement $\frac{1}{1000000}$ de sublimé.

Si nous comparons, au point de vue qui nous occupe, les poisons organiques aux poisons minéraux, nous trouvons que l'action de ces derniers est infiniment plus violente. L'acétate de morphine et le deutochlorure de mercure sont presque également redoutables pour les Vertébrés supérieurs, et il faut environ $\frac{1}{100}$ du premier sel pour tuer les Spermatozoïdes que renferme l'eau de mer ; c'est-à-dire qu'ici l'énergie de l'acétate de morphine est à celle du sublimé dans le rapport de 1 à 10,000.

Sans doute, je le répète, ces nombres ne peuvent être regardés que comme approximatifs. Les gouttes d'eau employées n'étaient jamais rigoureusement du même volume, les Spermatozoïdes ne possédaient pas exactement le même degré de vitalité ; toutefois, en tenant compte, d'une part, des précautions que j'ai prises, d'autre part, des différences énormes que présentent ces chiffres, j'ai la conviction que les résultats généraux obtenus sont l'expression de la vérité.

SPERMATOZOIDES DES TARETS.

Mes expériences sur les Tarets ont été moins nombreuses que sur les Hermelles. Après avoir reconnu d'une manière générale que la plupart des substances précédemment employées agissaient sur les Spermatozoïdes de ces Mollusques de la même manière que sur ceux des Hermelles, je me suis borné à étudier l'action de quelques substances très énergiques. Par là, je constatais la limite d'action des poisons les plus violents pour ces Spermatozoïdes, et en même temps je mettais sur la voie d'une application que j'ai déjà mentionnée ailleurs (1).

(1) Note sur un moyen de mettre les approvisionnements de bois de la marine à l'abri des attaques des Tarets (*Comptes rendus*, t. XXVI, p. 113.)

I. Eau de mer.

Les Tarets m'ont montré à diverses reprises un phénomène que M. Lallemand a signalé à juste titre. Souvent, au moment même où je les sortais du corps de l'animal, ils étaient à peu près immobiles; mais un séjour peu prolongé dans l'eau de mer leur donnait une vivacité extrême. Voici une de ces observations. que je trouve consignée dans mes notes :

Le 15 décembre, je trouvai dans un morceau de bois deux mâles bien vivants. Je fis leur autopsie sur-le-champ, dans l'intention de les employer à mes expériences; mais je trouvai les Spermatozoïdes engourdis, au point que je les regardai d'abord comme ne pouvant me servir en rien. Leurs mouvements étaient à peine sensibles, et rappelaient presque par leur nature le mouvement Brownien, si ce n'est qu'ils n'étaient pas continus comme ce dernier. Je délayai néanmoins les testicules dans l'eau de mer; deux heures et demie après, je visitai mon vase; les Spermatozoïdes avaient acquis une vivacité inusitée. Pas un ne restait en repos, ils traversaient parfois sans s'arrêter, et presque en ligne droite, tout le champ de mon microscope, et lorsqu'ils s'arrêtaient pendant quelques secondes, c'était pour s'agiter de plus belle comme après un temps de repos. — Le changement de température était-il pour quelque chose dans cette modification de l'état des Spermatozoïdes? Je ne le pense pas. Ces expériences se faisaient à Saint-Sébastien, et les bois qui servaient à mes recherches, apportés le soir du port des Passages, avaient passé au moins une nuit entière dans la chambre qui me servait de laboratoire. Ces bois et les animaux qui s'y trouvaient renfermés avaient donc eu tout le temps de prendre la température de l'eau où je les conservais; aussi je crois que cette espèce de *réveil* des Spermatozoïdes doit être attribué surtout à l'action qu'exerce sur eux le contact de l'eau salée.

II. Dissolution saturée de sulfate de cuivre.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau. — En 10 minutes, tous

les Spermatozoïdes ont péri. — La dissolution étendue de 10,000 parties d'eau a produit le même résultat en 33 minutes.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 100,000 parties d'eau. — Au bout de 30 minutes, un grand nombre de Spermatozoïdes étaient morts, et l'immense majorité étaient évidemment très malades. Après 2 heures 1/2, tous étaient morts.

III. Dissolution saturée de nitrate de cuivre.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau. — La mort de tous les Spermatozoïdes est pour ainsi dire instantanée.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 100,000 parties d'eau. — En 30 minutes à peu près, tous les Spermatozoïdes, qui nageaient dans le liquide au moment du mélange, étaient morts. Les débris de testicule disséminés sur le porte-objet en fournissaient encore de vivants; mais au bout de 2 heures environ, tout avait péri.

IV. Dissolution saturée d'acétate de plomb cuit du commerce.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau. — Tous les Spermatozoïdes périssent en 17 minutes.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 100,000 parties d'eau. —Au bout de 30 minutes, un très grand nombre de Spermatozoïdes ont péri. Après 1 heure, il n'en restait que 7 ou 8 qui s'agitaient encore faiblement, mais sans se détacher du porte-objet.

V. Dissoution saturée de deuto-chlorure de mercure.

1° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000 parties d'eau. — La mort de tous les Spermatozoïdes est instantanée.

2° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 100,000 parties d'eau. — En 2 minutes, tout à péri.

3° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 1,000,000 parties d'eau de mer. — Après 3 minutes, le plus grand nombre des Spermatozoïdes restent immobiles. Plusieurs s'agitent sur place, mais aucun ne se meut dans le liquide. Au bout de 7 minutes, tous sont morts, à l'exception de ceux qui s'échappent continuellement des débris de testicules répandus sur le porte-objet. Après 40 minutes, à peine quelques uns de ces derniers donnent-ils signe de vie.

4° 1 partie d'eau de mer spermatisée et 1 partie de la dissolution étendue de 10,000,000 de parties d'eau. — Au bout de 17 minutes, les mouvements étaient déjà sensiblement ralentis. Après 43 minutes, un très grand nombre de Spermatozoïdes avaient péri. Après 1 heure, le nombre des morts avait considérablement augmenté. Les débris de testicule en fournissaient pourtant encore un certain nombre d'assez bien portants; mais au bout de 2 heures, il ne restait plus sur le porte-objet que quelques Spermatozoïdes dispersés çà et là, qui oscillaient sur place sans jamais s'élever dans le liquide.

Observations.

Toutes les expériences précédentes ont été faites avec les mêmes Spermatozoïdes retirés des deux mâles dont j'ai parlé plus haut. Ces Spermatozoïdes ont été vérifiés à diverses reprises, et ont montré jusqu'à la fin une vivacité extrême dans leurs mouvements. Ces mêmes Spermatozoïdes m'ont servi à opérer plusieurs fécondations artificielles; ils étaient donc dans les meilleures conditions possibles pour résister à l'action tonique des substances employées; et cependant nous venons de voir que tous ceux que renfermaient deux gouttes de liquide étaient tués en deux heures de temps par *un vingt millionième* de dissolution saturée de sublimé. En admettant $\frac{1}{20}$ comme le chiffre de dissolution de ce sel, il s'ensuit que *un quatre cent millionième* de sublimé exerce une action très appréciable sur les Spermatozoïdes des Tarets. Certes ces chiffres ont de quoi étonner, et, tout en faisant très large la part des erreurs possibles, j'aurais eu moi-même des doutes sur ces résultats, si les expériences ré-

pétées sur les Hermelles ne m'avaient déjà préparé à quelques uns de ces résultats ; si je n'avais vu l'action toxique, incontestable dans les expériences n°s 1 et 2, s'affaiblir progressivement au fur et à mesure que je diminuais la dose du poison ; enfin si une circonstance, qui m'embarrassa d'abord, ne m'eût fourni un moyen de plus d'observer et d'apprécier, pour ainsi dire à chaque instant, l'action exercée par le liquide si faiblement empoisonné.

J'ai dit plus haut que l'eau spermatisée employée dans mes recherches renfermait de petites parcelles du testicule. Ces parcelles, formées d'un tissu aréolaire dont les mailles étaient gorgées de Spermatozoïdes à maturité, en laissaient échapper continuellement. Or ces Spermatozoïdes, protégés par la masse du tissu, par le liquide qui imprégnait ce tissu, n'avaient pas encore ressenti l'action de l'eau empoisonnée, tandis que ceux qui, dès le début, nageaient librement dans cette eau, en avaient déjà subi l'influence. Aussi voyais-je à la fois un grand nombre de Spermatozoïdes morts ou mourants, tandis qu'un certain nombre montraient la plus grande vivacité. Une fois que j'eus découvert l'origine de ces derniers, cette différence d'état devenait bien facile à expliquer, et il me fut aisé de reconnaître que chaque parcelle devenait le centre d'un cercle dessiné, si l'on peut s'exprimer ainsi, par *les cadavres* des Spermatozoïdes qui s'échappaient du tissu testiculaire. Ce cercle, d'abord assez étendu, se rétrécissait progressivement au fur et à mesure que le liquide empoisonné pénétrait dans la masse elle-même, et que par conséquent les Spermatozoïdes en sortaient dans un état de faiblesse de plus en plus prononcé. Tous ces faits se sont passés bien des fois sous mes yeux. Je voyais un Spermatozoïde se détacher du fragment du testicule, s'agiter d'abord avec vigueur et vivacité en avançant à l'aide des mouvements caractéristiques ; puis tout à coup il s'arrêtait, s'agitait sur place avec violence, se reposait un instant pour recommencer ensuite. Ces intervalles de repos devenaient bientôt plus fréquents et plus longs ; puis les mouvements faiblissaient, et enfin le Spermatozoïde demeurait immobile. En employant la dissolution de sublimé étendue de 1,000,000 de parties d'eau, les Spermatozoïdes les plus robustes

n'ont guère mis que 5 à 6 minutes pour me montrer la succession de tous ces phénomènes. Aussi, je suis bien convaincu que tous les Spermatozoïdes, libres dès le commencement de l'expérience, avaient péri longtemps avant l'expiration des 40 minutes nécessaires pour que le poison eût agi sur les masses spermatiques elles-mêmes.

Conclusions.

Des expériences que je viens de rapporter, on peut tirer les conclusions générales suivantes :

1° Les Spermatozoïdes des Hermelles supportent beaucoup mieux, et dans des limites beaucoup plus étendues, une variation en moins qu'une variation en plus des principes salins de l'eau de mer.

2° Généralement parlant, l'action des bases sur les Spermatozoïdes des Hermelles est de beaucoup plus faible que celle des acides.

3° L'acétate de morphine, et probablement tous les poisons d'origine purement organique, agissent sur les Spermatozoïdes des Hermelles avec infiniment moins d'énergie que les poisons minéraux.

4° Parmi les poisons minéraux dont l'action est ici la plus violente, les uns, comme le nitrate de cuivre et l'acétate de plomb, agissent avec une intensité égale sur les Spermatozoïdes des Hermelles et sur ceux des Tarets; d'autres, au contraire, comme le sublimé, agissaient avec une énergie beaucoup plus considérable sur les Spermatozoïdes des Tarets que sur ceux des Hermelles. On voit que, dans des recherches de cette nature, il faudrait bien se garder de généraliser prématurément en concluant d'une espèce à d'autres.

5° Toutefois, de l'ensemble des recherches consignées dans ce mémoire et d'expériences encore inédites, je crois pouvoir conclure que, à peu d'exceptions près, les propositions 2 et 3 s'appliquent, dans ce qu'elles ont de général, à la plupart des Invertébrés marins.

EXPÉRIENCES

SUR LA FÉCONDATION ARTIFICIELLE

DES

ŒUFS DE HERMELLE ET DE TARET,

PAR M. A. DE QUATREFAGES.

Dans deux Mémoires insérés dans les *Annales des sciences naturelles*, j'ai fait connaître l'embryogénie des Hermelles et des Tarets. Peut-être se rappelle-t-on que, pour faire ces observations, j'avais employé la méthode des fécondations artificielles. Les premiers essais tentés dans ce but ne réussirent qu'imparfaitement, et je fus conduit, par ces insuccès même, à faire un certain nombre d'expériences dont les résultats me semblent offrir un assez grand intérêt au point de vue de la physiologie, jusqu'à ce jour presque entièrement négligée, des Invertébrés marins. Ce sont les résultats de ces expériences que je vais exposer, en examinant successivement les diverses questions auxquelles ils me semblent répondre.

§ I. Importance des Spermatozoïdes dans l'acte de la fécondation.

Spallanzani, malgré quelques observations contradictoires, mais surtout MM. Prévost et Dumas, ont trop complétement démontré que les Spermatozoïdes sont les agents directs de la fécondation, pour qu'il fût nécessaire de faire sur ce point de nouvelles recherches. Toutefois, j'ai voulu m'assurer que les Spermatozoïdes n'agissaient qu'autant qu'ils présentaient leurs mouvements caractéristiques, qu'autant qu'ils étaient encore *vivants*. J'ai mêlé, à diverses reprises, des œufs bien mûrs avec de l'eau spermatisée, mais dont les Spermatozoïdes avaient été

tués de diverses manières. Jamaisnpreil cas, je n'ai obtenue, a la moindre apparence de fécondation.

En revanche, aussi longtemps que les Spermatozoïdes se meuvent, et, par conséquent, montrent une certaine vitalité, ils sont aptes à jouer le rôle d'agent fécondateur. Je n'ai pris note à ce sujet que de deux expériences : l'une faite sur les Hermelles, l'autre sur les Tarets ; précisément parce que les répétant, pour ainsi dire, chaque jour, le fait m'a paru hors de toute contestation. Un mâle et une femelle de Taret, sortis de leur tube et conservés à nu pendant dix jours, me fournirent des œufs et des Spermatozoïdes. Ces derniers ne présentaient que des mouvements tellement faibles que je les crus d'abord morts, et agités seulement par le mouvement brownien. Toutefois, ma couvée réussit très bien. Des œufs frais de Hermelles fécondés avec des Spermatozoïdes de douze heures, me donnèrent une des plus riches couvées que j'aie obtenues.

Dans le cours de ces études, j'ai pu d'ailleurs reconnaître que le nombre des fécondations était manifestement en raison directe du plus ou du moins d'énergie vitale manifestée par les Spermatozoïdes. Lorsque les mâles servant à mes expériences étaient affaiblis par un séjour trop long dans mes vases, lorsque leurs Spermatozoïdes étaient languissants, et qu'un grand nombre d'entre eux tombait au fond du vase, le nombre des œufs fécondés était toujours bien moindre.

J'ai bien des fois cherché à me rendre compte de l'action exercée par les Tarets sur les œufs ; j'ai bien des fois examiné ce qui arrivait lorsqu'on introduisait des œufs au milieu d'un liquide chargé de Spermatozoïdes. Il ne m'a pas semblé que ces derniers fussent attirés, d'une manière spéciale quelconque, vers le germe qu'ils doivent féconder. Je les voyais souvent passer tout auprès sans s'y arrêter ; mais j'en ai vu souvent qui, adhérents à la membrane ovarique par l'extrémité de leur queue, s'agitaient avec un redoublement d'activité comme s'il y avait eu de leur part un effort violent et continu pour se détacher. Le plus souvent ils n'y parvenaient pas et ne tardaient pas à périr. Dans ce cas, ils m'ont paru parfois comme flétris et diminués de volume.

Je crois inutile d'insister sur un point, savoir que jamais je n'ai vu un Spermatozoïde pénétrer dans l'œuf et s'y étaler. Je pense qu'aujourd'hui le seul auteur survivant de cette théorie y a lui-même renoncé.

Sur ces divers points, les observations recueillies chez les Hermelles et les Tarets ne font que confirmer celles des naturalistes célèbres dont je viens de rappeler les travaux. Toutefois, il me semble que ces expériences peuvent être considérées comme ayant quelque chose de plus concluant en faveur de la nécessité du contact immédiat du Spermatozoïde vivant avec l'œuf, pour qu'il y ait fécondation Dans les expériences faites sur les Batraciens et sur les autres animaux dont les œufs sont entourés de mucus, il est permis de se demander si le Spermatozoïde n'agit pas uniquement comme agent de transport chargé de faire pénétrer le liquide fécondant jusqu'à l'enveloppe de l'œuf. Cette objection disparaît complétement lorsqu'il s'agit des Hermelles, des Tarets, etc., dont les œufs sont entièrement isolés et à nu dans le liquide, et qui pourtant ne sont fécondés qu'autant que les Spermatozoïdes vivants viennent les heurter.

§ II. Rapport du nombre des Spermatozoïdes avec le pouvoir fécondant de l'eau spermatisée (1).

Spallanzani avait montré combien le liquide fécondant des Batraciens peut être divisé sansperdre sensiblement de sa puissance. MM. Prévost et Dumas ont apporté, dans des expériences de même nature, un degré de précision de plus. Ils ont compté les Spermatozoïdes contenus dans un espace donné, et ces savants ont reconnu un fait très important pour la théorie à laquelle ils avaient cru devoir se rattacher, savoir que le nombre des Spermatozoïdes était toujours supérieur à celui des œufs fécondés. J'ai

(1) Pour évaluer le nombre des Spermatozoïdes, je comptais ceux qui se trouvaient compris dans le champ de mon microscope, les verres du compresseur étant amenés au contact d'un œuf mûr de Hermelle. Ainsi, la masse de liquide que je prends ici pour unité est un cylindre ayant $\frac{22}{300}$, ou environ $\frac{1}{15}$ de millimètre de hauteur sur 0,42 millimètre de diamètre.

fait sur ce sujet un assez grand nombre d'expériences. Je me bornerai à rapporter les principales.

1° Du sperme pur, extrait d'un beau mâle de Hermelle, fut mélangé avec un certain nombre d'œufs : le mélange avait presque la consistance d'un pus de bonne nature. — En examinant quatorze heures après, je vis qu'une portion de la masse était desséchée sur les bords, et, en ajoutant de l'eau, je ne trouvai pas une seule larve, bien que le temps écoulé fût suffisant pour leur développement.

2° Je délayai dans de l'eau de mer une certaine quantité de sperme, de manière à obtenir un liquide très opalin. Le nombre des Spermatozoïdes renfermés dans la masse d'eau prise pour unité pouvait être évalué au moins à 15,000. — 14 heures après, un petit nombre d'œufs seulement présentaient des traces de fécondation.

3° Cinq cuvettes reçurent les œufs de 4 femelles. Après que l'on eut bien mélangé ces œufs, la fécondation fut opérée avec de l'eau spermatisée à divers degrés.

L'eau du	1er	vase renfermait environ	900	Spermatozoïdes pour unité du liquide.
—	2e	—	600	
—	3e	—	150	
—	4e	—	12	
—	5e	—	3	

Au bout de cinq heures, temps bien plus que suffisant pour que les signes de fécondation fussent très manifestes, ces œufs étaient fécondés dans les proportions suivantes :

Le 1er	vase renfermait	$\frac{1}{3}$	d'œufs féconds.
Le 2e	—	$\frac{1}{3}$	
Le 3e	—	$\frac{1}{6}$	
Le 4e	—	$\frac{1}{8}$	
Le 5e	—	$\frac{1}{9}$	

Les Spermatozoïdes, vérifiés à la fin de l'expérience, étaient pleins de vivacité ; par conséquent, ces œufs non fécondés dans

les vases nos 1 et 2 n'étaient probablement pas parvenus à maturité.

4 Onze vases furent disposés comme dans l'expérience précédente.

L'eau du	1er vase renfermait	par unité de liquide	environ	4,000 Spermatoïdes.
—	2e	—	—	1,000
—	3e	—	—	600
—	4e	—	—	300
—	5e	—	—	150
—	6e	—	—	70-75
—	7e	—	—	35-40
—	8e	—	—	30-35
—	9e	—	—	18-24
—	10e	—	—	12-18
—	11e	—	—	6-9

En examinant mes vases 5 heures après, je trouvai que la fécondation s'était faite dans les proportions suivantes :

Le 1er	vase renfermait	0,26 d'œufs fécondés.
Le 2e	—	0,17
Le 3e	—	0,10
Le 4e	—	0,23
Le 5e	—	0,08
Le 6e	—	0,11
Le 7e	—	0,13
Le 8e	—	0,05
Le 9e	—	0,06
Le 10e	—	0,08
Le 11e	—	0,07

Réflexions.

Dans la première de ces expériences, l'insuccès tenait évidemment au manque de liquide. Le sperme employé seul est trop épais. Je ne trouvai rien dans mes vases qui fût relatif à un commencement d'évolution des œufs, et il est probable, en effet, que l'excessive concentration du liquide fécondateur a été un obstacle à ce que la fécondation s'accomplît.

Dans la seconde expérience, les Spermatozoïdes étaient languissants, et d'autres vases, fécondés avec ces mêmes Spermatozoïdes employés en moins grande quantité, n'ont guère mieux réussi. J'ai toutefois voulu donner ces chiffres, parce qu'ils m'ont paru indiquer une limite qu'il ne faut pas chercher à atteindre, et encore moins dépasser. En général, j'ai toujours mieux réussi dans mes couvées en employant un liquide *à peine* troublé par la présence des Spermatozoïdes. Quand ceux-ci sont trop nombreux, un grand nombre périt très rapidement, et c'est à cette circonstance que j'attribue le mauvais succès d'un grand nombre de mes premières tentatives.

Les expériences 3 et 4 conduisent à un résultat identique. On voit que, passé une certaine limite, le nombre des œufs fécondés diminue assez régulièrement avec celui des Spermatozoïdes; toutefois le nombre des fécondations ne décroît pas aussi rapidement que celui des Spermatozoïdes, et de plus le nombre des œufs fécondés est toujours bien moindre que celui des Spermatozoïdes, comme l'avaient déjà vu MM. Prévost et Dumas. Cela résulte clairement des chiffres donnés pour l'expérience n° 3; et si, dans l'expérience n° 4, nous trouvons quelques écarts assez marqués (voir n°s 4, 6 et 7), cela peut tenir soit au hasard qui m'aura fait tomber sur des groupes d'œufs fécondés, tandis que je passais à côté de ceux qui ne l'étaient pas, soit à quelques circonstances accidentelles, parmi lesquelles il en est qu'on peut soupçonner, et que j'indiquerai plus loin. Peut-être aurais-je dû, comme dans la première expérience, compter au moins jusqu'à 300 ou 400 œufs.

§ III. Influence de l'eau douce sur les fécondations artificielles.

1° En même temps que je faisais l'expérience n° 3 dont je viens de parler, je plaçai dans une de mes cuvettes un mélange de 2 parties d'eau de mer renfermant des œufs et des Spermatozoïdes, et 1 partie d'eau douce. Le nombre des Spermatozoïdes était d'environ 600 à 700 par unité de liquide. J'examinai ce

vase en même temps que les autres, et je trouvai qu'il renfermait 0,9 d'œufs fécondés, c'est-à dire quatre fois plus environ que celui des autres vases où la couvée avait le mieux réussi.

2° Je choisis 7 beaux mâles et 8 belles femelles de Hermelles; je les vidai dans deux vases différents, et agitai avec soin les produits, de manière à avoir des mélanges aussi homogènes que possible. Les œufs paraissaient bien mûrs. Les Spermatozoïdes avaient des mouvements très vifs. On en comptait environ 1,000 par unité de liquide. Ces œufs et cette eau spermatisée ont servi à toutes les expériences suivantes.

Je mêlai par parties égales de l'eau spermatisée et de l'eau chargée d'œufs. — 12 heures après, les 0,25 des œufs étaient fécondés. Les Spermatozoïdes étaient languissants.

3° Des œufs furent placés dans un mélange de 3 parties d'eau de mer et de 1 partie d'eau douce; ils y restèrent environ 2 heures 1/4; puis je les fécondai. — 10 heures après, je trouvai que les 0,95 des œufs avaient été fécondés. La plupart étaient très avancés dans leur évolution, et quelques uns semblaient sur le point d'arriver à l'état de larve. Parmi les œufs non fécondés, plusieurs présentaient les mouvements dont j'ai parlé dans mon Mémoire sur l'embryogénie des Annélides, et qui sont des manifestations de la vie propre de l'œuf.

4° Des œufs furent placés dans un mélange d'eau douce et d'eau de mer par parties égales; ils y trempèrent un peu plus de 2 heures, puis furent fécondés. — Au bout de 10 heures, je trouvai les 0,88 des œufs fécondés, et à peu près dans le même état que les précédents.

5° Des œufs furent d'abord fécondés; puis on ajouta, à 3 parties de l'eau de mer qui les renfermait, 1 partie d'eau douce. — 10 heures après, les 0,66 de ces œufs étaient fécondés, mais peu avancés. Les Spermatozoïdes, trop nombreux peut-être, avaient perdu leurs mouvements.

6° Des œufs furent fécondés, puis l'eau qui les contenait fut mêlée par parties égales avec de l'eau douce. — Environ 10 heures après, les 0,83 centièmes de ces œufs étaient fécondés.

Plusieurs étaient déjà passés à l'état de larves. Les Spermatozoïdes, bien moins nombreux que dans l'expérience précédente, étaient beaucoup mieux portants.

7° Des œufs furent lavés à l'eau douce, puis placés dans un mélange composé par parties égales d'eau douce et d'eau de mer spermatisée. — 10 heures après, les 0,37 de ces œufs étaient fécondés, et les Spermatozoïdes se maintenaient assez bien.

8° Des œufs furent lavés à l'eau douce, puis placés dans de l'eau douce, à laquelle on ajouta une petite quantité d'eau de mer spermatisée. — Examinés 10 heures après, ces œufs étaient évidemment en décomposition ; plusieurs avaient difflué.

Réflexions.

Des expériences précédentes, il résulte évidemment que l'addition d'une certaine quantité d'eau douce, ou, en d'autres termes, qu'une certaine diminution des principes salins de l'eau de mer, favorise d'une manière très marquée le développement des œufs de Hermelle. En comparant les résultats de l'expérience n° 4 du paragraphe précédent, et de l'expérience n° 1 de ce paragraphe, nous voyons qu'à nombre à peu près égal de Spermatozoïdes pris au même vase, et en employant les mêmes œufs, le chiffre des fécondations s'élève de 0,23 à 0,90 par l'addition de 1/3 d'eau douce. La comparaison de l'expérience n° 2 de ce paragraphe avec les expériences suivantes conduit à des résultats non moins précis. En employant les mêmes œufs, les mêmes Spermatozoïdes placés dans de l'eau de mer seule, nous trouvons 0,25 pour le chiffre des œufs fécondés ; et aussitôt que l'eau douce intervient à diverses proportions, ce chiffre s'élève à 0,66, 0,83, 0,88 et 0,95. Bien plus, lorsque ces œufs ont été exposés pendant quelque temps par des lavages à l'action de l'eau douce absolument pure, lorsqu'on les place ensuite dans un mélange par parties égales d'eau douce et d'eau de mer, ils donnent encore 0,37 d'œufs fécondés, c'est-à-dire 0,12 de plus qu'en employant l'eau de mer seule.

Je regrette de ne pas avoir fait des expériences comparatives

pour reconnaître jusqu'à quel point les œufs de Hermelle étaient influencés par une augmentation de salure de l'eau de mer. Mais pour eux comme pour les Spermatozoïdes, cette augmentation ne peut être bien considérable sans devenir mortelle. Bien des fois, dans le commencement, j'ai perdu mes couvées par le fait seul de l'évaporation, et non seulement les œufs ne se développaient pas, mais encore les larves, déjà âgées de 24 heures, périssaient bien avant que le liquide eût baissé de moitié dans mes vases.

Je n'ai pas répété sur les Tarets les expériences faites sur les Hermelles ; mais je suis convaincu que les résultats auraient été à très peu près semblables. J'ai eu maintes fois occasion de reconnaître que, pour assurer le succès de mes couvées, il fallait ajouter au liquide renfermant les œufs et les Spermatozoïdes de ces Mollusques une certaine quantité d'eau douce. Si je négligeais cette précaution, la moindre évaporation suffisait pour arrêter le développement des œufs.

Les expériences de Spallanzani, celles de MM. Prévost et Dumas, ont montré que les œufs entourés d'un mucus ne peuvent plus être fécondés après être restés un certain temps dans l'eau non spermatisée. Ces derniers expérimentateurs ont parfaitement expliqué ce phénomène. Nous voyons par les expériences que j'ai déjà citées ailleurs, par quelques unes de celles que je viens d'exposer ici, qu'il n'en est pas de même pour les œufs destinés à être répandus isolément dans le liquide ambiant. Chez les Hermelles, chez les Tarets, tant que l'œuf est vivant, tant qu'il n'est pas décomposé, il peut être fécondé, et se développer. Les phénomènes d'endosmose, qui se manifestent chez lui par suite de son contact avec le liquide, ne semblent ainsi jouer aucun rôle dans l'accomplissement de la fécondation.

§ IV. Action de divers agents sur les œufs isolés.

Avant de rechercher l'influence que divers agents peuvent exercer sur les fécondations artificielles, il est bon d'examiner l'action que quelques unes d'entre elles exercent sur les œufs

isolés. Un petit nombre d'expériences suffit pour donner ici une idée générale des phénomènes :

1° A diverses reprises, des œufs de Hermelle et de Taret, placés même pendant peu de temps dans de l'eau fortement empoisonnée, sont devenus inaptes à se développer, en d'autres termes ont été tués. Ce résultat n'a rien qu'il ne fût facile de prévoir, aussi me bornerai-je à le mentionner.

2° Des œufs de Hermelle bien mûrs furent placés dans trois vases : le premier ne contenait que de l'eau de mer, le deuxième renfermait un mélange par parties égales d'eau de mer et de dissolution saturée d'acétate de plomb étendue de 10,000 parties d'eau, le troisième contenait un mélange par parties égales d'eau de mer et de dissolution saturée de sublimé étendue de 100,000 parties d'eau. Les œufs, placés dans ces deux derniers vases, restèrent environ 3 heures dans les mélanges empoisonnés. Au bout de ce temps, je fis écouler les liquides ; je lavai à grande eau les œufs et les vases, et y versai de l'eau de mer spermatisée. En même temps, je fécondai les œufs placés dans le vase n° 1.

Au bout de 11 heures environ, j'examinai mes trois vases. Le n° 1 renfermait un grand nombre de larves qui nageaient en tout sens. Cette couvée avait parfaitement réussi.

Le n° 2 me montra seulement 3 ou 4 larves. Les Spermatozoïdes étaient en très bon état.

Le n° 3 ne renfermait pas une seule larve, bien que les Spermatozoïdes nageant dans le liquide fussent très vifs.

3° Des œufs de Taret fécondés à l'avance furent placés dans un mélange composé par parties égales d'eau de mer et de dissolution saturée d'acétate de plomb étendu de 100,000 parties d'eau. — Environ 15 heures après, je trouvai un assez grand nombre de larves nageant dans le liquide.

4° Des œufs de Taret mêlés à des Spermatozoïdes furent placés dans deux vases : le premier renfermait un mélange composé par parties égales d'eau de mer et de dissolution saturée de sublimé étendue de 1,000,000 de parties d'eau ; le deuxième, un mélange

de 10 parties d'eau de mer et 1 partie de la dissolution précédente. — Dans cette expérience, la fécondation s'était faite avant que les œufs eussent été mis en contact avec le liquide empoisonné. Au bout de 18 heures, je trouvai des larves dans les deux vases.

Observations.

Les œufs peuvent être *tués*, comme les Spermatozoïdes, par l'action de diverses substances, et l'expérience n° 2 nous apprend que, chez les Hermelles, ces germes sont presque aussi délicats que les Spermatozoïdes eux-mêmes ; en effet, il a suffi de les laisser tremper pendant 3 heures dans un liquide renfermant $\frac{1}{20000}$ de dissolution saturée d'acétate de plomb, pour enlever à presque tous la faculté de se développer. Or nous avons montré dans un Mémoire précédent que ce sel, à la même dose, produit le même effet sur les Spermatozoïdes, seulement avec plus de rapidité.

Les œufs de Taret, au contraire, semblent résister beaucoup mieux que les Spermatozoïdes à l'action toxique de l'acétate de plomb et du deuto-chlorure de mercure. Toutefois, il faut observer que l'expérience n'a pas été faite de la même manière que dans le cas précédent. Ici les œufs étaient fécondés avant d'être mis en contact avec le liquide empoisonné, et il est probable que cette circonstance, en surexcitant leur énergie vitale, leur a permis de résister plus efficacement à l'action du poison. Du moins, nous verrons plus loin que les larves toutes venues sont bien plus difficiles à empoisonner que les Spermatozoïdes ou les œufs.

§ V. Influence de quelques agents sur la fécondation.

Les œufs et les Spermatozoïdes de Hermelle, qui m'avaient servi à faire les expériences comparatives sur l'influence de l'eau douce, ont été aussi employés à reconnaître quelle action exerçaient certains agents.

1° Des œufs de Hermelle furent placés dans de l'eau de mer, à laquelle j'ajoutai $\frac{1}{10}$ du liquide d'Owen hydrargiré, qui me

servait à conserver des préparations. Je les fécondai environ 1 heure 1/2 après. — En examinant ce vase au bout de 10 heures, je trouvai que les œufs n'avaient pas bougé. Tous les Spermatozoïdes étaient morts.

2° A l'eau de mer renfermant des œufs de Hermelle et placée dans deux vases, j'ajoutai $\frac{1}{10}$ et $\frac{1}{5}$ d'alcool du commerce. Je fécondai 1 heure 1/2 après. — Au bout de 10 heures, je trouvai que les 0,12 centièmes des œufs du vase n° 1 présentaient des traces évidentes de segmentation. Un bien plus grand nombre avaient émis leur globule transparent ; toutefois aucun n'avait vécu longtemps après cette époque, car un seul me montra sa surface partagée en plusieurs lobes. Tous les Spermatozoïdes étaient morts, et se distinguaient très bien. Quant au vase n° 2, je n'y trouvai que 0,08 œufs portant des traces de segmentation, et aucun ne montrait plus de deux lobes.

3° A l'eau renfermant des œufs de Hermelle, j'ajoutai quelques cristaux de sel marin de manière à ce qu'elle fût saturée. Je fécondai 1 1/4 après. — Examinés au bout de 10 heures, ces œufs étaient en pleine décomposition, et leur destruction était même plus avancée que celle des œufs que j'avais mis dans de l'eau douce à peu près pure.

4° Des œufs de Taret furent placés dans de l'eau spermatisée, puis je fis un mélange, par parties égales, de cette eau, et d'une dissolution saturée de sublimé étendue de 1,000,000 de parties d'eau. — Les œufs se développèrent d'une manière tout à fait normale, et les larves vécurent très bien dans ce liquide, qui, pourtant, avait dû tuer tous les Spermatozoïdes en assez peu de temps.

Observations.

Dans l'expérience n° 1, les Spermatozoïdes et les œufs ont certainement été tués presque à leur entrée dans le liquide. Il n'est donc pas étonnant que les œufs ne présentent aucun changement.

Les expériences n° 2 et n° 4 nous apprennent que les Sper-

matozoïdes, placés dans un liquide faiblement empoisonné, peuvent remplir, pendant un certain temps, leurs fonctions normales, et que les œufs peuvent subir leur influence, parcourir, comme à l'ordinaire, les premières phases de leur évolution, puis s'arrêter et périr, ou bien continuer à se développer selon le degré d'énergie du poison. Bien que ces résultats eussent pu être prévus, il n'en est pas moins intéressant de montrer que ces produits de l'organisme, pendant leur courte existence comme agents fécondateurs ou comme germes, se conduisent à la manière d'animaux dont un accident vient interrompre le développement normal. Tous ces faits me semblent confirmer ce que j'ai exposé ailleurs, et prouver de plus en plus que les Spermatozoïdes et que les œufs sont réellement *vivants*.

§ VI. Action des poisons minéraux sur les larves et les animaux adultes.

1° Quelques essais faits, sans tenir un compte exact des proportions employées, m'ont montré que les diverses substances solubles agissent à peu près de la même manière sur les Spermatozoïdes et sur les larves de Hermelle, c'est-à-dire que celles qui tuent le plus promptement les premiers sont aussi les plus meurtrières pour les secondes. Ainsi, généralement parlant, les acides exercent sur ces larves une action de beaucoup plus violente que celle des bases ; parmi les acides, l'acide acétique est bien plus faible que les acides nitrique et sulfurique ; les poisons végétaux ont une influence infiniment moins marquée que les poisons minéraux, etc. Ces faits généraux se montrent avec une telle évidence que j'ai cru inutile de faire des expériences précises, et que je me suis contenté de chercher approximativement la limite d'action de l'acétate de plomb et du deuto-chlorure de mercure.

2° Des larves de Hermelle, ayant déjà des soies, ont été placées dans un mélange, par parties égales, d'eau de mer et de dissolution saturée d'acétate de plomb cuit étendue de 1,000 parties d'eau. — Après 5 minutes, les mouvements des larves étaient

ralentis. Au bout de 15 minutes, une seule tourbillonnait sur place. Après 30 minutes, tout était mort.

Les larves vécurent très bien lorsque j'employai la dissolution d'acétate étendue de 10,000 parties d'eau.

3° Des larves placées dans un mélange par parties égales d'eau de mer, et de dissolution saturée de sublimé étendue de 10,000 parties d'eau, périrent en 14 minutes.

Ces mêmes larves périrent en 3 heures, lorsque la dissolution de sublimé eût été étendue de 100,000 parties d'eau.

4° Rappelons l'expérience rapportée plus haut, et d'où il résulte que des œufs se sont développés, et que des larves ont vécu lorsque la dissolution de sublimé a été étendue de 1,000,000 de parties d'eau.

5° Sans avoir fait d'expériences spéciales, la pratique journalière m'a appris que les Hermelles et les Tarets adultes résistaient infiniment mieux que les larves à l'action des substances toxiques, fait général qu'il était bien aisé de prévoir.

Conclusions.

De l'ensemble des faits consignés dans ce Mémoire, on peut tirer les conclusions générales suivantes :

1° Chez les Hermelles, chez les Tarets comme chez les Batraciens, et probablement chez tous les animaux aquatiques à fécondation extérieure, une certaine dilution est nécessaire pour que le liquide fécondant jouisse de son maximum de pouvoir ;

2° Chez les Hermelles comme chez les Batraciens, au-dessous d'une certaine limite, le nombre des œufs fécondés décroît en même temps que le nombre des Spermatozoïdes ;

3° Chez les Hermelles, le nombre des œufs fécondés décroît moins rapidement que le nombre des Spermatozoïdes, au moins jusqu'à des limites que je n'ai pas atteintes ;

4° Chez les Hermelles comme chez les Batraciens, le nombre des œufs fécondés est toujours beaucoup moindre que celui des Spermatozoïdes employés ;

5° Chez les Hermelles, chez les Tarets comme chez les Batra-

ciens, le contact immédiat des Spermatozoïdes vivants et de l'œuf est nécessaire pour que la fécondation ait lieu ;

6° Chez les Hermelles, chez les Tarets comme chez les Batraciens, les Spermatozoïdes rendus immobiles, c'est-à-dire tués par un moyen quelconque, perdent le pouvoir fécondant ;

7° Contrairement à ce qui a été constaté pour les Batraciens, la fécondation réussit très bien avec les œufs des Hermelles, avec ceux des Tarets, et probablement avec ceux de tous les Invertébrés marins à fécondation extérieure qui pondent des œufs isolés, alors même que ces œufs ont séjourné un certain temps dans de l'eau non spermatisée ;

8° Une faible augmentation dans la salure de l'eau de mer s'oppose au développement des œufs de Hermelle et de Taret ;

9° Le sel marin, employé seul, agit à la manière de l'ensemble des principes salins de l'eau de mer ;

10° Au contraire, l'addition d'une certaine quantité d'eau douce facilite la fécondation et hâte le développement des larves, au moins chez les Hermelles.

11° Les diverses substances toxiques agissent de la même manière sur les Spermatozoïdes, sur les œufs et sur les larves des Hermelles et des Tarets ;

12° L'intensité d'action des poisons est sensiblement moindre sur les larves que sur les œufs, et surtout que sur les Spermatozoïdes ;

13° Lorsque des œufs et des Spermatozoïdes de Hermelle sont placés simultanément en contact avec un poison trop faible pour les tuer immédiatement, la fécondation a lieu malgré la présence de ce poison ;

14° Le développement ultérieur de l'œuf peut être arrêté ou bien se poursuivre, selon l'énergie du poison.

RECHERCHES

POUR SERVIR

A L'HISTOIRE DES MÉTAMORPHOSES DES ASILIQUES,

Par M. LÉON DUFOUR.

L'observateur le plus zélé, le plus désireux de faire jouir la science du fruit de ses labeurs, est souvent condamné à de rudes épreuves de patience et d'impatiences, à une longue temporisation, avant d'être en mesure d'esquisser l'histoire des Insectes à métamorphoses complètes. On conçoit, en effet, qu'avant d'avoir pu soumettre à une rigoureuse étude les phases de cette triple existence, si dissemblables tant sous le rapport des formes et de la structure du corps que sous celui des habitudes et du genre de vie, il lui faut un rare concours de circonstances favorables. C'est là précisément ce qui m'est arrivé dans mes investigations sur les métamorphoses des Asiliques ; il s'est écoulé dix années avant d'avoir pu réunir les matériaux relatifs à cette histoire.

Dans son excellente *Histoire naturelle des Diptères*, M. Macquart a établi, dans l'immense nation de cet ordre d'Insectes, deux grandes divisions fondées sur la composition des antennes et des palpes : celle des *Némocères* et celle des *Brachocères*. La puissante famille des Asiliques est comprise dans cette seconde division.

Dans mon *Anatomie des Diptères*, ouvrage dont l'Académie des sciences vient de terminer la publication, j'ai exposé les analogies organiques qui lient les frêles *Tipulaires* avec les robustes *Asiliques*. J'ai surtout mis en relief l'identité de la composition du système nerveux dans ces deux familles. Nous aurons occasion, dans l'étude comparative de leurs métamorphoses, de signaler la filiation qui existe entre elles, et qui n'avait point échappé à De Geer. Mais ces faits, loin de porter atteinte aux

familles naturelles si heureusement établies par Latreille, les confirment au contraire, et prouvent pour la centième fois et le tact exquis de ce législateur de l'entomologie, et la marche graduelle des créations.

Voyons d'abord ce qu'avant nous les annales de la science avaient enregistré sur les métamorphoses des Asiliques.

Frisch, qui écrivait en 1730, a le premier parlé des larves des *Asilus crabroniformis* et *forcipatus*, mais comme à cette époque reculée, en termes vagues, et avec des figures méconnaissables.

Le Réaumur suédois, De Géer, a aussi décrit les métamorphoses du *Forcipatus;* mais il a omis de précieux détails, et ses figures sont encore bien défectueuses. Toutefois, ce document est demeuré jusqu'à ce jour la compilation obligée des Dictionnaires et des Traités généraux sans le moindre contrôle, souvent même sans indication de la source où on l'a puisé.

Dans ces derniers temps, l'habile pinceau de Ratzeburg nous a transmis les métamorphoses de l'*A. germanicus.* Mais, hélas! aucune description n'accompagne ces portraits; et cet auteur, parfois si riche en détails microscopiques de structure, nous fait éprouver, à ce sujet, un regret vivement senti.

M. Lucas, membre de la Société entomologique, a décrit la dépouille de la chrysalide de la *Laphrea maroccana* (1).

Après la période presque séculaire qui sépare de notre époque le célèbre De Géer, je m'estime heureux d'avoir pu soumettre à mon observation directe les trois morphoses de ce même *Forcipatus*, insecte répandu dans les diverses latitudes européennes depuis Stockolm jusqu'à Cadix. Malgré l'énorme dissemblance qui existe entre les figures de De Géer et les miennes, il est néanmoins positif que c'est un seul et même type que nous avons représenté. Cette dissemblance tient surtout à l'époque où ces faits se sont établis. Les détails nouveaux de structure et les explications qui s'y rattachent répondent mieux, je pense, aux exigences actuelles.

L'*Asidus forcipatus* deviendra donc ce type de l'histoire des

(1) *Annal. soc. entom. Bulletin*, 11 octobre 1848.

métamorphoses de la grande famille à laquelle il appartient. Les modifications fournies par d'autres espèces ou d'autres genres de ce groupe viendront ensuite s'y incorporer.

Je vais exposer successivement les *Larves*, les *Chrysalides* et les *Insectes ailés*, dans autant de chapitres distincts.

CHAPITRE Iᵉʳ — LARVES.

Afin de concentrer, d'économiser le texte, nous dirons, pour ne plus le répéter, que les larves des Asiliques, du moins celles connues jusqu'à ce jour, sont apodes, hémicéphalées, allongées, glabres, sans antennes ni yeux, à mâchoires exsertes, cornées, palpigères, à deux paires de stigmates, l'une antérieure, l'autre postérieure.

Elles habitent ou le terreau, ou le bois mort, et se nourrissent de la matière végétale plus ou moins décomposée.

J'ai acquis cette dernière certitude non seulement par l'habitat de ces larves plusieurs fois constaté, mais par l'étude scrupuleusement attentive des *contenta* du canal digestif qui ne renferment aucune parcelle de substance animale. D'après cela, que penser de l'induction de M. Robineau Desvoidy qui, ayant vu un *Dasypogon punctatus* déposer dans un trou une Abeille qu'il venait de prendre, en a conclu que la larve de cet Asilique devait être insectivore ? (1). Il est plus que vraisemblable que cette induction est malheureuse. M. Robineau Desvoidy sait aussi bien que moi que les Asiliques à l'état ailé sont des chasseurs d'Insectes, et se nourrissent de proie vivante. Le *Dasypogon* ravisseur de l'Abeille, ou bien avait déjà sucé sa victime, ou voulait la tenir en réserve. Quant à la supposition de M. Lucas relative aux habitudes lignivores de la larve de *Laphria maroccana* qu'il n'a point connue, elle devient une vérité par mes observations, et sa conjecture de parasitisme de cette larve aux dépens d'autres larves lignivores tombe d'elle-même.

(1) Journal *l'Institut*, 4ᵉ année, nº 187.

ARTICLE Ier. — Larve de l'*Asilus forcipatus.*

Larva subcylindrica lumbriciformis lævis, 12 segmentata; maxillis indivisis; segmento prothoracico antice asperulo, anali integro pilifero. Long. 10-11 lin.

Hab. in terra hortorum.

Dans l'hiver de 1840, mon ami Édouard Perris me communiqua des larves trouvées dans le sol sableux de la pépinière de Mont-de-Marsan. Leur forme, leur structure, jusqu'alors inobservées par moi, m'intéressèrent à un haut degré ; je les décrivis, je les dessinai, et j'en sacrifiai plusieurs à des recherches anatomiques. Mais, malgré tous mes soins, ces larves périrent, et mon travail incomplet fut ajourné, enfoui dans mes dossiers. En décembre 1846, je réclamai ; j'obtins de nouvelles larves. Je les entourai cette fois de sollicitudes mieux entendues, et, en juin 1847, j'éprouvai la vive satisfaction de constater des transformations en chrysalides ; enfin, peu de temps après, l'éclosion de l'Insecte ailé vint proclamer la solution si désirée du problème.

Le corps de notre larve ressemble à celui d'un Lombric terrestre ; mais il a la blancheur de l'ivoire, et une bonne loupe y constate de très fines stries superficielles longitudinales.

Les trois segments thoraciques ont chacun un long poil latéral isolé, roussâtre, qui n'existe point aux suivants. Le prothoracique présente, à une puissante lentille, une structure curieuse qui a totalement échappé à De Géer. Son tiers antérieur, un peu atténué, est couvert d'imperceptibles aspérités, de fort petites spinules dirigées en arrière, et disposées par séries longitudinales. Cette partie chagrinée peut rentrer en elle-même par le jeu du pseudocéphale et des organes buccaux. Ces singulières aspérités tégumentaires ne sont pas un vain jeu de la nature ; elles ont leur signification physiologique. Certainement, elles doivent concourir, comme agents de préhension ou de traction, à la marche souterraine, à la reptation de la larve.

Les autres segments du corps sont à peu près égaux entre eux. L'avant dernier, siége des stigmates postérieurs, est moins long,

et semble parfois rudimentaire, parce qu'il peut rentrer en partie dans celui qui le précède ou dans celui qui le suit. Le dernier a trois poils latéraux et deux impressions linéaires dorsales.

Il n'existe aucun vestige de pseudopodes.

La tête, ou mieux le pseudocéphale, est petite, cornée, déprimée, d'un brun marron, en partie enchâssée dans le prothorax, au pourtour duquel elle adhère ; c'est pour cela que je l'ai appelée *Hémicéphale*. De Géer lui donne le nom de tête, et certes la méprise était facile, surtout de son temps. Ce n'est pourtant, à proprement parler, qu'un appareil buccal, de forme et de structure insolites. La pièce *basilaire*, celle qui ressemble le plus à une tête, ou mieux à un crâne, quand elle est bien à nu, est ovalaire, modérément convexe, ayant deux soies latérales roides, l'une supérieure, l'autre inférieure. Une lentille bien servie permet de constater à la partie antérieure de la pièce basilaire deux virgules discoïdales rembrunies, sous-jacentes, qui semblent deux lames destinées, sans doute, aux mouvements des parties de la bouche. Cette pièce basilaire, dégagée des muscles et de l'enveloppe tégumentaire, offre en arrière une large mais peu profonde échancrure, où s'insère une lame cornée, longue et fourchue, tronquée. La pellucidité du tégument permet d'entrevoir, dans la larve vivante, les mouvements de cette lame, toutes les fois que l'appareil buccal entre en exercice.

Si vous renversez le pseudocéphale, vous trouvez sous la pièce basilaire une plaque cornée, brune, subarrondie, où se fixent, en arrière, deux filets bruns, divergents, servant à l'attache de ses muscles moteurs. Cette plaque s'unit au reste de l'appareil par des membranes fibreuses, que la macération met en évidence.

La *bouche* de notre larve est d'une composition tout à fait insolite que je m'attacherai à décrire, parce qu'on la rencontrera, je pense, dans d'autres larves. En avant et au niveau du corps basilaire se voient deux pièces allongées, cornées, adossées l'une à l'autre, hérissées de soies rares, et dont les mouvements, même dans l'animal inquiété, sont fort obscurs. De Géer les a prises pour des mandibules, qu'il appelle des *crochets*. Au premier coup d'œil, elles semblent, en effet, les analogues des crocs ou man-

dibules rétractiles des larves de Muscides; mais remarquez bien qu'elles ne rentrent jamais dans le corps, et qu'elles demeurent constamment à découvert. On voit vers le milieu de leur bord externe un bouton saillant, une sorte de *palpe* bi-articulé, mais corné, brun, glabre, roide, et comme immobile. Le premier article de ce bouton est d'une petitesse difficile à constater ; il m'a paru s'insérer au-dessous de ce bord ; l'autre, ou le terminal, est plus ou moins ovale-oblong ou ovoïde.

Si je n'ai point tout d'abord désigné par une dénomination technique les pièces que je viens de décrire, c'est qu'il y a quelque ambiguïté dans leurs attributions physiologiques. Je rappellerai à cette occasion que, dans la larve du *Scathopse noir*, petit Diptère qui termine la grande division des *Némocères* de M. Macquart, et dont j'ai publié l'histoire métamorphosique (1), j'ai, après bien des hésitations, appelé *mâchoires* des pinces cornées très mobiles, vibratiles, que j'avais d'abord prises pour des *mandibules ;* mais la découverte d'une palpe rudimentaire vint justifier le nom définitif de mâchoires. Dans notre larve d'Asile, les pinces en question ont une grande analogie avec les mâchoires du Scathopse, bien qu'elles n'aient que des mouvements presque insensibles ; mais elles portent des palpes bi-articulés, et ce trait anatomique autorise la dénomination de *mâchoires*. Toutefois, ce sont des mâchoires, des palpes d'une configuration, d'une texture, d'une position, qui annoncent ou des organes transitionnels, ou des organes en voie de dégénération ; ils deviennent, à mes yeux, un indice de l'existence, encore inconnue, de modifications organiques qui doivent s'y rattacher dans d'autres types.

Une lame cornée, très acérée, plus courte que les mâchoires, est étroitement placée entre les bases de celles-ci. Est-ce là un *labre* rudimentaire, un *épistome ?* Je n'ose point résoudre affirmativement la question.

Dans plusieurs dissections, j'ai trouvé profondément située, et contiguë au bord interne de chaque mâchoire, une fine lamelle cornée très aiguë, qui pourrait être prise pour un *lobe* vestigiaire de la mâchoire. Je me contente de l'indiquer.

(1) *Ann. des sc. nat.*, 3ᵉ série, t. VI, p. 374, pl. 17.

Notre larve d'Asile a, comme celles de beaucoup de Muscides, deux paires de stigmates, et un œil pratique peut, à travers la pellucidité du tégument, constater le tronc trachéen intérieur, qui, à chaque paire, va directement de l'un à l'autre de ces stigmates. Une de mes figures rend évidente cette communication. Les verres amplifiants vont nous révéler dans ces orifices de la respiration une structure des plus curieuses et sans exemple.

La paire antérieure de ces stigmates est placée sur le segment prothoracique, mais en arrière, de façon que, dans l'imminence du danger, ils peuvent s'abriter sous le bord du segment suivant. Voyez comme cette position a été sagement calculée !..... A la simple loupe, ils apparaissent comme deux très petits points roussâtres à peine saillants. Une puissante lentille décèle dans le fond de ce point deux ostioles comme tubuleux, cylindroïdes. Je n'ai point encore observé un stigmate de cette structure, et je ne vois rien d'analogue dans l'intéressante Monographie de ces organes par Curtius Sprengel. Lorsqu'on plonge la larve vivante dans l'eau, ce qui la met très mal à l'aise, on voit saillir sur le tégument une petite partie du tube trachéen lui-même avec les deux ostioles tubuleux ; c'est ainsi que je l'ai représenté.

Les stigmates postérieurs occupent l'avant-dernier segment dorsal du corps, que j'ai dit plus petit que les autres ; ils sont orbiculaires, roux, plus grands que les antérieurs, et d'une élégante structure. Chacun d'eux est un disque garni d'une série régulière et concentrique de traits bruns, allongés, atténués, à leur extrémité qui regarde le centre, et marqués, près du bout opposé, d'une ligne médiane plus foncée simulant une rainure. Le centre du disque est obscur comme s'il y avait un trou, et il existe entre lui et les traits bruns un anneau subdiaphane, sans doute, ou peut-être membraneux.

Tout ce que j'ai vu, décrit et figuré, sur ces deux paires de stigmates, me laisse, je le confesse, dans l'incertitude sur la physiologie ou le mécanisme de l'acte respiratoire.

Je ne comprends pas ce qui a pu en imposer à l'illustre De Géer pour avoir dit, à l'occasion des stigmates postérieurs de sa larve — qui est positivement la nôtre — que chacun d'eux

était formé « par un petit tuyau cylindrique incliné en arrière. » Erreur flagrante répétée par tous les compilateurs ! Remarquez que cet auteur n'a représenté par aucune figure ces stigmates postérieurs. Je déclare que, loin d'être des tuyaux inclinés, ce sont des disques sessiles tout à fait au niveau du tégument.

Article II. — Larve de *Laphria aurigera.*

Larva cylindroidea, alba, 14 segmentata; maxillis extus dilatato-bilobatis; palpis truncatis; segmentis abdominalibus 6 *primis annulatim tuberculosis, ultimo biemarginato, lobo intermedio uncinato. Long.* 6-8 *lin.*

Hab. in ligno emortuo quercus.

On le voit, ce signalement annonce déjà une notable différence générique entre la larve de l'*Asilus* et celle du *Laphria.* Et d'abord l'existence de quatorze segments au corps au lieu de douze n'est pas la moindre de ces différences. Le pseudocéphale est bien, comme dans l'Asile, corné, noirâtre, déprimé, hérissé de quelques soies, mais il a d'ailleurs une structure distincte. Les mâchoires ont une large dilatation externe bilobée, et c'est dans l'angle des lobes que s'insère le palpe ; celui-ci est cylindrique, tronqué, avec un poil très court au bout ; il est pareillement bi-articulé et roide. Il existe aussi entre les mâchoires une lame lancéolée labriforme.

La pièce basilaire est en carré transversal, avec ses angles antérieurs munis d'une apophyse favorable à l'attache des muscles. La larve de l'Asile vit dans la terre meuble, dans un milieu facilement pénétrable; celle de la Laphrie est destinée à se creuser, souvent à grand'peine, des galeries dans le bois mort, au travers d'une fibre parfois résistante, qu'elle doit dépecer pour s'en nourrir ; il lui fallait donc un instrument organique propre à exercer de puissants efforts. Vous allez voir comment l'industrieuse nature a atteint ce but. Le pseudocéphale, au lieu d'une faible lame fourchue, a un énorme prolongement conoïde, un vigoureux levier corné, entouré des innombrables muscles qui garnissent le prothorax. J'ai fait connaître de sem-

blables prolongements occipitaux dans les larves lignivores des Coléoptères longicornes et xylophages.

Les trois segments thoraciques de notre larve sont glabres, et marqués, comme dans l'Asile, de subtiles stries longitudinales. Le prothorax a sur les côtés une ligne enfoncée, en dehors de laquelle sont les stigmates antérieurs.

Les six premiers segments abdominaux sont divisés en deux moitiés égales par une impression linéaire transverse qui simule une articulation. L'antérieure de ces moitiés a une série annulaire de mamelons arrondis, rétractiles, isolés les uns des autres, et constituant des *pseudopodes* ou papilles ambulatoires. Une puissante lentille reconnaît au bout libre de ces papilles une texture granuleuse, qui les rend aptes à une lente progression dans les galeries ligneuses. Les segments qui succèdent à ceux-là sont unis et glabres; l'avant-dernier a deux lignes longitudinales obliques, au dedans desquelles sont les stigmates postérieurs. Le segment terminal ne saurait être bien mis à découvert que par une légère compression expulsive, ou dans l'animal immergé vivant. Il a de chaque côté deux ou trois poils isolés. Son extrémité, d'une texture coriacée et d'une teinte roussâtre, offre deux échancrures, dont les angles extérieurs sont arrondis, tandis que l'intermédiaire est en pointe un peu crochue noirâtre. Il est évident que, par sa configuration comme par sa texture, cette extrémité est destinée à servir en même temps et de point d'appui, et d'organe de préhension pour faciliter la reptation de la larve.

Les stigmates antérieurs se présentent sous la forme de deux petits points bruns; les postérieurs, plus grands et orbiculaires, ont des raies concentriques qui rappellent celles décrites dans l'Asile.

J'ai rencontré la larve de *Laphria aurigera* soit entre le bois et l'écorce d'un vieux tronc de chêne mort, soit dans les branches pourries et couchées à terre de ce même arbre.

CHAPITRE II. — Chrysalides.

Les larves des Asiliques changent-elles plusieurs fois de peau? La science est muette sur ce point. Il est présumable qu'il en est ainsi, puisque la métamorphose de ces insectes est complète. Ce qu'il y a de positif, c'est que, dans leur transformation en chrysalide, ces larves revêtent une enveloppe nouvelle, qui ne ressemble en rien à celle qui l'a précédée, et que, dans cette mystérieuse évolution, se sont improvisées des cornes, des épines, des soies, dont il n'existait auparavant aucun vestige. Ces chrysalides n'ont donc aucune espèce de rapport avec celles des Syrphides et des Muscides, qui sont des *pupes* formées par le retrait, l'induration de la peau même de la larve. Mais elles ressemblent beaucoup, ainsi que l'avait déjà remarqué De Géer, à celles des grandes Tipulaires, dont les larves vivent aussi ou dans le terreau, ou dans le détritus du bois.

Ces chrysalides, quoique appartenant à des espèces ou même à des genres différents, semblent au premier abord toutes identiques. On comprendra donc le soin scrupuleux avec lequel nous avons cherché à mettre en relief les détails en apparence minutieux, les traits vraiment distinctifs et spécifiques de ces curieuses structures. Et comme il est des caractères communs à toutes les espèces, ou du moins à celles connues jusqu'à ce jour, je vais, dans le but d'éviter d'oiseuses répétitions et d'inutiles longueurs de texte, exposer ces traits de la famille pour n'avoir plus à y revenir.

Il y a plusieurs de ces chrysalides dont nous n'avons pas encore été assez heureux d'étudier les larves : c'est encore là une de ces lacunes à léguer à mes successeurs.

Diagnosis Chrysalidum Asilicorum.

Chrysalis nuda, obvoluta, oblonga; fronte bicornuto; facie dentato-spinulosa; abdominis segmentis transversim spinulosis vel setosis, ultimo aculeis terminato; stigmatibus distinctis.

Ces chrysalides ont, ainsi que celles des Tipules, une tête, un

thorax, un abdomen, des ailes et des pattes ployées et emmaillottées. Les cornes frontales et les épines multiples de la face leur donnent une physionomie des plus hétéroclites ; mais ces épines, ces soies, ces cornes, la nature ne les a pas créées pour être de vains ornements, d'inutiles aspérités ; elles ont des attributions physiologiques déterminées. Elles ne se bornent point à être des armes offensives, des espèces de chausse-trappes contre les ennemis. Lorsque vient à sonner l'heure de la métamorphose, la contractilité du fœtus s'éveille, et imprime à son enveloppe réceptaculaire une locomobilité instinctive, qui, à l'aide des aspérités, l'achemine par d'insensibles succussions près de la surface voisine de l'air extérieur. L'Asile peut alors, sans compromettre la délicatesse de son tissu, se débarrasser de ses langes, et effectuer son éclosion. Celle-ci a lieu par la fente, la dissoudure, le hiatus de la ligne médiane dorsale du thorax et de la tête, en même temps que par une fine déchirure transversale du bord antérieur de cette dernière partie.

C'est dans la chrysalide qu'il est facile de constater le nombre, la position et la forme des stigmates du futur Asile. La membrane latérale intersegmentaire, qui est le siége de ces orifices respiratoires, est, à cet âge, largement à découvert, tandis que dans l'insecte ailé les plaques dorsales et ventrales de l'abdomen sont si étroitement contiguës sur les flancs qu'il devient presque impossible de les mettre en évidence. Or, dans cette définitive métamorphose, les stigmates ne subissent aucun changement. Il y en a huit paires ; une seule au thorax, et sept aux sept premiers segments de l'abdomen. Ils ont la forme de petites boutonnières rembrunies, arrondies ou ovalaires, à cerceau cartilagineux, et à fente discoïdale qui en est l'ouverture. Le thoracique est dans l'intervalle du prothorax et du mésothorax. Ni De Géer, ni même Ratzeburg, ordinairement si soigneux des détails, n'ont mentionné ni figuré les ostioles pneumatiques de ces chrysalides.

1° Chrysalide de l'*Asilus forcipatus*.

Chrysalis subincurva, faciei spina valida trifida; abdominis segmentis dorso spinulosis setosisque, ventre setosis; ultimo truncato utrinque bicuspidato. Long. 6-7 *lin.*

Hab. in terra hortorum.

Chrysalide plus ou moins cambrée, d'une teinte roussâtre. Trident facial brun, à dents égales. Près de l'origine alaire, une lame plate bidentée. Premier segment dorsal de l'abdomen, avec une dixaine de piquants à son bord antérieur. Dans les segments suivants, ces piquants dégénèrent sur les côtés en soies, qui se continuent aux plaques ventrales et à la membrane stigmatifère. Derniers segments à soies plus rapprochées du bord postérieur.

2° Chrysalide de *Laphria aurigera*.

Chrysalis subcylindrica; faciei spina bifida cum appendice minuto styliformi; clypeo acute bifido; segmentis abdominis tribus primis cum spinis laminaformibus depressis apice inflexis; reliquis setosis spinulosisque; anali utrinque unicuspidato cum lamina intermedia emarginata. Long. 7 *lin.*

Hab. in ligno quercino putrescente.

Voilà des traits fort remarquables. Une pointe styloïde tronquée, cachée sous l'épine bifide de la face. Métathorax avec une série dorsale de longues soies blondes. Le milieu des trois premiers segments dorsaux de l'abdomen avec une série transversale de dix lames épineuses brunâtres, de forme et d'insertion insolites; ce sont des arcs sessiles par leur convexité relevée, par leurs bouts pointus. Je ne me rappelle point en avoir jamais vu de semblables. Aux côtés de la série, il y a trois ou quatre soies. Quatrième segment avec des épines, qui sont une dégénération des arcs précédents, et qui sont entremêlées de soies. Plaques ventrales n'ayant que deux longues et faibles soies latérales. Crochets terminaux, mandibuliformes, avec un léger sinus à la base externe. Une plaque tronquée et bifide entre ces deux crochets.

3° Chrysalide de *Laphria auribarbis*.

Chrysalis subcylindrica ; faciei spina trifida squama brevissime bispinulosa, spinulaque minima simplici ; abdominis segmentis dorsalibus utrinque, longibisetosis, serieque spinularum minutarum ; penultimo spinulis 4 discoidalibus ; anali quadricuspidato ; ventris segmentis seriatim brevi setosis. Long. 5 *lin.*

Hab. in ramis dejectis quercus.

D'un roux très pâle. Cornes frontales sensiblement striées. Des trois épines du trident facial, l'une, la plus supérieure, est bien détachée, grande, simple, arquée ; les deux autres ont une souche commune assez longue. Une paire de spinules excessivement courtes à l'origine alaire. Abdomen terminé par un bouquet de quatre crochets.

4° Chrysalide de *Laphria nigra*.

Chrysalis subcylindrica ; faciei spina simplici valida, alia depressa quadridentata, spinula simplici, laminaque bidentata ; abdominis segmentis dorsalibus seriatim spinulosis, ad latera longi bisetosis ; penultimo bispinuloso ; anali quadricuspidato ; segmentis brevi setosis. Long. 5 *lin.*

Hab. in ramis dejectis quercus.

L'analyse la plus rigoureuse ne sait lui découvrir qu'un seul trait qui la distingue de la précédente : c'est une épine faciale oblique, quadridentée.

5° Chrysalide de *Laphria Maroccana*.

Chrysalis subcylindrica ; faciei spina trifida, alia bidentata, spinulaque minuta ; thoracis squama alari bidentata, spinaque latiuscula simplici ; abdominis segmentis dorsalibus seriatim spinulosis, septimo setoso ; penultimi disco bispinuloso ; anali quadricuspidato ; segmentis ventralibus setosis. Long. 9 *lin.*

Hab. in ligno emortuo.

Je n'ajouterai rien à ce signalement que me semble compléter la figure à l'appui.

M. Lucas, auquel j'avais demandé un dessin de cette chrysalide, a eu la bonté de me la communiquer en personne, de me la donner ainsi que l'insecte ailé qui en était sorti. Je l'en remercie cordialement ; c'est là un de ces élans généreux que j'ai souvent eu le bonheur d'éprouver de la part de mes amis scientifiques. M. Lucas obtint, à Paris, en juin 1845, l'éclosion de cette Laphrie des bûches du *Cytisus spinosus* ou du *Pistacia lentiscus* apportées de l'Algérie dans l'hiver de 1842. D'après ces dates, il est permis de croire que la larve doit vivre deux ou trois ans avant de subir sa dernière métamorphose.

J'ai plusieurs fois pris aux environs de Saint-Sever cette magnifique Laphrie, et je ne désespère point de découvrir sa larve, quoique nulle part dans le sud-ouest de la France il n'existe aucun des deux arbustes précités.

6° Chrysalide de *Laphria atra.*

Chrysalis subcylindrica; faciei spina simplici incurva cum altera tridentata connexa, spinula simplici laminaque bidentata; abdominis segmentis dorsalibus omnibus seriatim spinosis; lateribus longisetosis; penultimo bispinoso, anali quadricuspidato; segmentis ventralibus setosis. Long. 7-8 lin.

Hab. in pini truncis putrescentibus.

Ce signalement est pris sur un seul individu un peu déformé. Je sens le besoin de l'étudier de nouveau.

CHAPITRE III. — INSECTES AILÉS.

1° *Asilus forcipatus*, Lin. — Asile cendré, Deg., *Ins.*, VI, p. 246, pl. 14, fig. 9.

Nigro-cinereus rufo-micans ; thoracis vitta dorsali nigra ; abdominis segmentis tenuissime griseo-marginatis pedibus nigrescentibus ; antennis abdominisque apice nigris ; mystace supra nigra subtus fulvescente. Long. 7 lin.

Hab. in agris, sylvis viisque.

Il ne faut pas confondre cette espèce avec les *A. trigonus* et *obscurus* Meig., dont elle a la taille, la couleur générale et l'habitat.

2. *Laphria aurifera*, Duf.

Aureo-sericeo pubescenti villosa macula humerali abdominisque segmentis fascia intensiore; mystace nigra longe pilosa, barba facieque aureis; ventre nigro nitido glabro; pedibus concoloribus; alis fumosis. Long. 6-7 *lin.*

Hab. in hortis, campis Galliæ meridionali-occidentalis (Saint-Sever).

Jolie espèce peu rare dans nos contrées. Ce n'est ni la *Fulva*, ni la *Marginata* Meig. Mon ami M. Macquart, dont l'autorité a tant de valeur, l'a jugée nouvelle.

3. *Laphria auribarbis*, Meig.

Nigra aureo-villoso-pubescens; abdominis segmentis fascia intensiore; mystace barbaque aureis; pedibus nigris aureo-villosis; alis fumosis. Long. 5-6 *lin.*

Hab. in sylvis, agrisque Galliæ meridionali-occidentalis.

Si je n'avais point étudié rigoureusement les chrysalides de cette espèce et de la précédente, je me serais volontiers laissé entraîner à l'idée que l'*Auribarbis* n'était qu'une variété de l'*Aurigera*; mais les longs poils noirs de la moustache de cette dernière la distinguent surtout de l'*Auribarbis*.

4. *Laphria nigra*, Meig.

Nigra facie niveo-sericea; mystace nigro, barba grisea; abdominis pubescentis incisuris nunc griseo nunc rufo villosis; halteribus flavissimis; alis fumosis; pedibus griseo-villosis; tibiarum apice infero tarsisque subtus fulvescentibus. Long. 6 *lin.*

Hab. in sylvis arvisque Galliæ meridionali-occidentalis.

M. Macquart m'a envoyé, sous le nom de *Nigra*, un individu que je suppose le type légitime, et qui ne diffère de notre espèce que par la teinte fauve du duvet de l'abdomen, duvet qui est grisâtre dans l'espèce de Saint-Sever.

5. *Laphria maroccana*, Fabr. — Coqueb., *Illustr.*, pl. 25, fig. 8 (*pessima!*).

Atra aureo-fulvo hirsuta; mystace barbaque aureis, pedibus villosissimis, tibiis tarsisque flavo pallidis; alarum nervis sordide fusis. Long. 10-12 *lin.*

Hab. in Gallia meridionali-occidentali (Saint-Sever) *et in Algeria.*

Elle a la taille et l'aspect robuste de l'*Ephippium*. Les individus de Saint-Sever sont parfaitement identiques à celui d'Oran envoyé par M. Lucas. Le duvet fauve doré de l'abdomen, plus serré, plus garni au bord postérieur des segments, y forme comme des bandes changeantes à certain jour. Le mâle, indépendamment de la saillie de l'armure copulatrice, se distingue de la femelle, dont il a la taille et les couleurs, par de longues soies cornées, roides, jaunes, placées au bout de l'abdomen. Antennes, ongles et dernier article tarsien noirs; pelottes sous-ongulaires oblongues jaune-grisâtre.

C'est en juillet et août que cette magnifique Laphrie se fait voir dans nos contrées; elle se tient en embuscade, en arrêt, sur les pieux et les palissades pour guetter sa proie.

Je cède, quant à la dénomination de l'espèce, à une sorte de notoriété; car l'analyse tant soit peu sérieuse des descriptions des auteurs et de la détestable figure de Coquebert, inspire les doutes les plus légitimes sur l'identité spécifique de la *Maroccana* de Fabricius avec celle que je viens de décrire.

6. *Laphria atra*, Lin. — Meig., *Dipt. eur.*, II, p. 302, pl. 20, fig. 24.

Atra, villosa, nitida, mystace nigro, barba alba; abdomine nigro violaceo, minus villoso; alarum cellula posteriore clausa nervis fumosis. Long. 7-8 *lin.*

Hab. in hortis, agris et apud nos in pinetis.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 5.

TOUTES GROSSIES.

Fig. 1. Larve d'*Asilus forcipatus*.

Fig. 2. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 3. Portion antérieure détachée, pour mettre en évidence les aspérités du prothorax, la tête, les stigmates antérieurs.

Fig. 4. Tête ou pseudocéphale isolée. — *a*, pièce basilaire, ou crâne avec ses deux virgules sous-jacentes; *b*, lame cornée se rattachant à la bouche; *c*, mâchoires et labre? intermédiaires; *d*, palpes.

Fig. 5. Plaque cornée inférieure, avec ses deux filets bruns.

Fig. 6. Parties de la bouche étalées. — *a*, mâchoire, avec son palpe articulé; *b*, sorte de labre; *c*, lamelle aiguë ou lobe de la mâchoire.

Fig. 7. Stigmate antérieur isolé.

Fig. 8. Stigmate postérieur isolé.

Fig. 9. Larve de *Laphria aurigera*.

Fig. 10. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 11. Portion détachée pour mettre en évidence la composition buccale et le pseudo-céphale. — *a*, pièce basilaire; *b*, mâchoires et labre; *c*, palpes tronqués; *d*, prolongement conoïde intérieur, et fibres musculaires sur les côtés.

Fig. 12. Les deux derniers segments de l'abdomen, avec les stigmates postérieurs et la forme du bout abdominal.

Fig. 13. Une papille ambulatoire ou pseudopode isolée.

Fig. 14. Chrysalide d'*Asilus forcipatus* vue de côté.

Fig. 15. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 16. Les deux premiers segments de l'abdomen détachés avec les spinules et les stigmates.

Fig. 17. Chrysalide de *Laphria aurigera* vue par sa face inférieure.

Fig. 18. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 19. Portion de la tête vue de profil. — *a*, cornes frontales; *b*, épine faciale bifide et pointe styloïde.

Fig. 20. Métathorax et premier segment de l'abdomen. Région dorsale avec les soies et les arcs épineux.

Fig. 21. Un de ces arcs isolé.

Fig. 22. Quatrième segment dorsal de l'abdomen, et spinules alternant avec des soies.

Fig. 23. Crochet mandibuliforme et lame échancrée du bout de l'abdomen.

Fig. 24. Chrysalide de *Laphria auribarbis*, vue par sa face inférieure.

Fig. 25. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 26. Épines faciales détachées.

Fig. 27. Derniers segments dorsaux de l'abdomen. — *a*, épines sériales et soies latérales ; *b*, les quatre spinules discoïdales du pénultième segment ; *c*, le bouquet terminal des quatre crochets.

Fig. 28. Chrysalide de *Laphria nigra*, vue de côté.

Fig. 29. Mesure de sa longueur naturelle.

Fig. 30. Épines faciales détachées.

Fig. 31. Chrysalide de *Laphria maroccana*, vue de côté.

Fig. 32. Mesure de sa longueur naturelle.

RECHERCHES

SUR LA

FORMATION DES MUSCLES DANS LES ANIMAUX VERTÉBRÉS,

ET

SUR LA STRUCTURE DE LA FIBRE MUSCULAIRE

DANS LES DIVERSES CLASSES D'ANIMAUX (1),

Par M. le Dr LEBERT.

(2e MÉMOIRE.)

Nous nous occuperons exclusivement dans ce travail de la structure de la fibre musculaire du mouvement volontaire et de celle du cœur. Nous passerons sous silence celle de la vie végétative, n'ayant point fait de recherches spéciales sur cette partie de l'anatomie générale. Si, dans ce Mémoire, nous faisons très peu d'emprunts aux beaux travaux modernes sur la structure des muscles, faits par Prévost, Bowman, Henle, etc., c'est que notre principal but est de faire un travail d'observation, et de ne donner au lecteur que le fruit des recherches qui nous sont propres.

Nous allons d'abord passer en revue la structure des muscles dans les diverses classes d'animaux, en commençant par ceux qui

(1) Voyez *Annales des sciences naturelles*, t. IX (juin 1849).

sont le plus bas placés sur l'échelle animale, et en progressant ainsi vers ceux d'une organisation plus complexe. Nous résumerons ensuite nos observations de détail dans des généralités qui donneront une idée d'ensemble de tous les moyens de texture dont la nature se sert pour établir la locomotion chez les divers êtres animés.

I. *Infusoires.*

La classe des Infusoires n'est pas une de celles que l'on puisse envisager comme groupe naturel d'animaux, vu que les auteurs qui en ont fait le sujet d'études spéciales ne sont pas d'accord, pour un bon nombre d'entre eux, s'ils sont du domaine du règne animal ou de celui des végétaux. De plus, l'étude des animaux inférieurs nous démontre tous les jours d'avantage que l'on a décrit comme des espèces différentes ce qui, en réalité, n'était que des divers degrés d'évolution de la même espèce.

Sans entrer plus loin dans cette discussion, les Infusoires nous offrent un des types remarquables de muscularité sans muscles, de contractilité et de locomotion sans la charpente matérielle de la fibre du mouvement.

Nous y trouvons, à part les cavités internes, une surface transparente, délimitée au dehors par une membrane d'enveloppe, qui montre des appendices très variés, mais dont aucun ne montre, malgré leur grande motilité, de vestige de structure musculaire. Que l'on prenne la trompe en forme de fouet de l'Euglena, les cils des Trachéliens qui paraissent leur servir à nager en ramant; que l'on prenne les appendices uncinés de certains Infusoires parasites, qui marchent au moyen de ces crochets sur toute la surface des animaux dont ils habitent le corps, on n'y découvre d'autre structure que des contours nets, renfermant une substance homogène et transparente; on n'y reconnaît que la structure que nous connaissons à d'autres parties susceptibles de motilité sans muscles, aux Spermatozoïdes et aux cils vibratiles.

Quant aux Verticillines, on a bien décrit un muscle dans ce fil qui leur sert d'attache aux plantes, et au moyen duquel ils s'élan-

cent sur leur proie. Mais, pour notre compte, nous n'avons point pu confirmer l'existence de ce muscle dans le genre *Vorticella*. Nous ne l'avons pas étudié dans le genre *Carchesium*. Il est possible que son existence y soit plus facile à constater.

Le groupe des Infusoires rhizopodes offre, en outre, un phénomène de motilité bien remarquable. La substance de l'animal envoie à volonté, pour ainsi dire, des prolongements dans divers sens, sans forme distincte et typique dans les *Amoeba*, ramifiés et de forme dichotome dans d'autres Rhizopodes, et ces parties improvisées et rétractiles montrent la même homogénéité de structure que toutes les autres portions du corps des Infusoires.

En un mot, les Infusoires nous montrent la force locomotrice avec des organes très ingénieusement variés, sans que la structure musculaire y atteigne seulement son premier vestige d'organisation.

II. *Polypes.*

Les Polypes les plus bas placés dans la classification montrent encore une substance simplement contractile, sans structure particulière, et ayant pour but de présider à leurs mouvements. Cependant, on rencontre déjà, dans cette tribu d'animaux, les premières formes-types de la fibre musculaire, savoir, des cylindres allongés, fins, élastiques et contractiles, réunis en une substance commune par une gangue intermédiaire qui réunit ici les fibres, comme nous le constaterons par la suite dans les cylindres des muscles des animaux supérieurs. Selon la fonction que ces muscles des Polypes doivent remplir, on rencontre des plans circulaires ou longitudinaux, et même, dans le même organe, des plans qui, se croisant à peu près à angle droit, peuvent agir tour à tour, les uns pour opérer des mouvements dans un sens, les autres pour les opérer dans un sens opposé. Lorsqu'on éprouve quelque difficulté pour bien voir les détails de la structure musculaire chez ces animaux, on n'a qu'à ajouter un peu d'acide acétique au liquide dans lequel on prépare ces muscles pour l'inspection microscopique. M. de Quatrefages (*Annales des Sciences naturelles*, t. XVII et XVIII), auquel nous devons de

fort bonnes descriptions de la fibre musculaire dans plusieurs genres de Polypes, dans les Éleuthéries, les Synaptes et les Edwardsies, emploie, dans ce même but, une solution alcoolique de potasse caustique. Nous préférons cependant l'acide acétique, vu que la potasse dissout facilement toute la substance musculaire, et peut, lorsqu'elle n'est pas maniée avec une extrême circonspection, et surtout avec une connaissance approfondie de ses réactions sous le microscope, faire prendre des produits d'altération chimique pour le tissu primitif que l'on veut étudier.

Nous avons examiné la structure des muscles dans les Actinies, ainsi que dans d'autres polypiers marins, et nous n'y avons guère rencontré d'autre structure que celle que nous venons d'indiquer. Nous ne pouvons cependant pas passer sous silence que M. Milne Edwards a trouvé des muscles à raies transversales dans les *Eschara* (*Annales des Sciences naturelles*, sér. II, t. IV, p. 3), et que M. Erdl en a observé également dans les muscles des tentacules d'*Actinia mesembryanthemum* (*Mueller's Archiv.*, 1841, p. 426).

Ce fait ne nous paraît nullement extraordinaire, car plus nous avons étudié l'histologie comparée de la fibre musculaire, plus nous avons pu nous convaincre que les cylindres musculaires à raies transversales pouvaient se rencontrer chez un grand nombre d'animaux très bas placés sur l'échelle animale, sans avoir un rapport constant et direct avec le degré plus ou moins avancé d'organisation.

III. *Acalèphes.*

Ce que nous venons de dire des Polypes s'applique également aux Acalèphes, qui, zoologiquement parlant, sont également tout à fait leurs voisins. La gangue musculaire renfermant des fibres y est la règle; l'apparence des raies transversales que l'on observe lorsque cette substance est complétement détachée et contractée en vertu de son élasticité, n'est qu'un effet purement mécanique de rétraction, avec des plis irréguliers dans le sens transversal, et ne saurait être assimilé avec les raies constantes et régulières que nous allons décrire plus loin avec détail. Qu'il

nous suffise d'ajouter cependant qu'un de nos premiers anatomistes, M. R. Wagner, a vu et figuré des vrais muscles rayés dans les genres Pélagie et Océanie. (*Icones zootom.*, tab. XXXIII, fig. 8, *a*; fig. XXIII, *d*; fig. XXX, *a*; et fig. XXXI, *b*.)

IV. *Échinodermes.*

C'est surtout dans les Astéries et les Oursins que nous avons examiné la structure de la fibre musculaire.

Les muscles des rayons des Astéries (fig. 1, pl. 6) montrent un aspect fibreux; les fibres, entourées d'une gangue demi-transparente et peu abondante, forment des couches longitudinales et transversales qui se croisent à peu près à angle droit. Les couches musculaires prennent l'aspect de muscles isolés, rappelant déjà ceux des Mollusques acéphales par leur aspect ligamenteux, dans les organes buccaux des Oursins. Nous n'avons point rencontré de muscles rayés dans les Échinodermes. Nous ajouterons ici une note qui nous a été communiquée avec le dessin (fig. 2) par notre ami M. Ch. Robin, note qui renferme quelques détails de structure sur les muscles des Oursins et des Astéries.

Oursin commun. — Les fibres des muscles, qui meuvent, dans cet animal, les pièces de la lanterne, sont aplaties, assez épaisses, quelquefois même assez cylindriques, très homogènes, à bords pâles, mais nettement tranchés, réguliers en général, droits, parallèles, ou un peu onduleux, mais toujours régulièrement. Elles ne renferment ni granulations, ni stries; toutes sont parfaitement isolables. Quand elles sont réunies en faisceaux, leurs lignes d'union présentent de fines granulations peu abondantes, écartées les unes des autres.

Ces fibres présentent deux variétés quant à la largeur, qui sont à peu près également nombreuses. Les plus larges ont 0^{mm},009 à 0^{mm},01; elles sont toujours un peu aplaties. Les plus étroites ont de 0^{mm},005 à 0^{mm},007; ce sont plutôt des cylindres un peu aplatis que des rubans. Toutes sont solubles dans l'acide acétique et l'acide chlorhydrique étendu. Les muscles formés par ces fibres renferment, outre les granulations précédentes, des fibres

très étroites de 0mm,001, onduleuses, régulières, parallèles aux précédentes, mais peu nombreuses.

Astéries. — Les muscles analogues aux précédents de l'Oursin sont formés de fibres tout-à-fait semblables, peut-être seulement un peu plus étroites.

Les tentacules rétractiles de la face inférieure du corps ont leur couche musculaire formée de fibres analogues sous tous les rapports, ayant toutes le même diamètre que les plus étroites décrites plus haut dans l'Oursin.

V. *Mollusques.*

A. Molluscoïdes.

Les plus bas placés parmi la vaste tribu des Mollusques sont les Molluscoïdes tuniciers, parmi lesquels nous avons étudié l'anatomie et la structure des Ascidies composées, classe d'animaux que nous connaissons surtout avec détails, tant dans leurs rapports zoologiques que dans leur organisation interne, par la belle monographie de M. Milne Edwards.

Mes recherches sur les Ascidies composées, ainsi que sur l'histologie d'un grand nombre de Mollusques marins, ont été faites en commun avec mon ami M. Ch. Robin, pendant un voyage que nous fîmes ensemble sur les côtes de la Normandie et de la Bretagne et les îles anglaises, envoyés par la Faculté de médecine de Paris.

L'enveloppe commune des Ascidées composées, extérieurement coriace et verruqueuse, intérieurement bien plutôt végétale d'apparence qu'animale, ne renferme aucune espèce de fibres. On n'y voit qu'un tissu gélatineux, demi-transparent, qui renferme beaucoup de granules moléculaires, dont un certain nombre est groupé pour former des globules granuleux simples. Il est curieux de voir que cette apparence végétale, qui est telle que les pêcheurs de la côte de Normandie appellent ces corps « Figues de mer, » se trouve chimiquement confirmée par l'existence de la cellulose, découverte dans ce tissu par Schmidt, et ayant fait ensuite le sujet de recherches très étendues de la

part de MM. Lœwig et Kœlliker (*Ann. des sc. nat.*, 1846, t. V, p. 193 et sq.).

Les animaux qui constituent la colonie interne de ces corps d'apparence végétale montrent à peine quelques premiers vestiges de structure musculaire, et se rapprochent ainsi par leur histologie bien plus des animaux plus bas placés que des vrais Mollusques. L'enveloppe de leur corps est transparente, et à peine voit-on dans celle-ci quelques fibres contractiles, quoique dans l'intérieur de plusieurs genres on aperçoive des faisceaux faiblement marqués, incomplétement fibreux, que l'on reconnaît plutôt par leur position et leurs fonctions pour des muscles que par leur structure.

Le cœur de ces animaux, que nous avons surtout étudié avec soin dans le genre *Amourucium* Milne Edw., offre des particularités fort remarquables ; aussi entrerons-nous dans quelques détails à ce sujet.

Placé dans le post-abdomen de l'animal, les extrémités de ce cœur sont cachées par les ovules, très nombreux selon les saisons. On voit le cœur se continuer dans de vrais vaisseaux lorsque les ovules ne le cachent pas; ce cœur a l'apparence d'une anse intestinale contournée en 8 de chiffre. On peut observer bien distinctement l'oscillation d'un liquide transparent dans son intérieur, qui tient en suspension un certain nombre de globules sanguins arrondis, de $0^{mm},005$, sans noyaux. La substance du cœur lui-même se compose de globules pâles de $0^{mm},01$, entourés d'une masse demi-transparente intercellulaire. Nulle part nous n'y avons vu de fibres musculaires ; dans quelques points des plis transversaux nous ont fait croire un moment à une structure musculaire, mais nous avons bientôt pu nous convaincre qu'il ne s'agissait que d'un plissement de l'organe renfermé dans une cavité proportionnellement étroite.

Pendant les mouvements de contraction de cet organe, nous avons pu distinguer l'immobilité de la position respective des globules qui composent la substance du cœur, tandis que les globules du sang de l'intérieur oscillaient et changeaient leur position les uns par rapport aux autres. Nous trouvons donc ici

à l'état permanent une structure du cœur, que nous observons à l'état transitoire dans le cœur des embryons des Vertébrés, pendant les premières phases de développement de cet organe.

B. Mollusques acéphales.

Les Mollusques acéphales possèdent des muscles bien autrement forts que les animaux dont nous avons parlé dans les pages précédentes; toutefois, l'énergie d'action de leurs muscles n'est pas en rapport avec leur structure, qui, en majeure partie, se rapproche, pour les muscles du mouvement volontaire, bien plutôt des ligaments des animaux supérieurs que de leurs véritables muscles.

Quant à la structure du cœur qui, par une disposition bien bizarre, est traversé par le rectum dans toute la classe des Acéphales, sa structure se rapproche déjà bien plus de celle des animaux supérieurs, comme, du reste, ses contractions rhythmiques, le sang globuleux qu'il charrie, la circulation artérioso-veineuse de ces animaux, devaient le faire présumer. Je regrette de ne pas avoir étudié comparativement la structure du cœur dans les Mollusques où le système veineux est bien développé, et ceux où il se résout pour ainsi dire en vastes cavités, véritables anévrismes veineux, proportionnellement d'une grande dimension.

Quoi qu'il en soit, les muscles rétracteurs, ceux du pied, etc., dans les Mollusques acéphales, se composent généralement d'une substance intermédiaire finement granuleuse, et de fibres tantôt isolées, et montrant entre elles de nombreux granules moléculaires; tantôt réunies en faisceaux longs, parallèles, parfois plus courts, et ressemblant alors aux corps myogéniques des embryons des Vertébrés supérieurs (Poulet). Les fibres de ces muscles se distinguent de celles du tissu cellulaire par leur étroite juxta-position, leur direction droite, avec absence de toute flexuosité naturelle, et par leur disposition plus ou moins prononcée au groupement fasciculaire.

En général, ces muscles sont d'un blanc mat, parfois plus luisant, ressemblant ainsi au tissu tendineux. Leur contractilité est telle que, détachés de leurs points d'insertion, ils se rétractent

jusqu'à un tiers de leur longueur à l'état d'extension. Les fibres primitives non isolées, mais plongées dans la gangue qui les entoure, soit individuellement, soit groupées parfaitement, ont en moyenne $0^{mm},001$ à $0^{mm},002$ de largeur ; celle des faisceaux, dans lesquels parfois l'aspect fibrineux a complétement disparu, varie, en moyenne, entre $0^{mm},01$ et $0^{mm},025$; mais elle peut atteindre des dimensions beaucoup plus notables.

C'est dans le muscle rétracteur du Peigne (*Pecten maximus*) que nous avons constaté l'existence de véritables stries transversales, fait que M. Wagner a également signalé pour le muscle du pied du *Pecten*. (*Lehrbuch der vergleichenden anatomie*, t. II, p. 470. Leipzig, 1847.)

Quant à la substance musculaire du cœur, elle offre l'aspect et la disposition réticulaire que nous lui connaissons dans les animaux supérieurs, et qui est surtout bien plus prononcée dans le ventricule que dans l'oreillette. Ce tissu se compose de faisceaux musculaires bien réguliers, dont la largeur varie entre $0^{mm},006$ et $0^{mm},025$, selon les diverses espèces dans lesquelles nous l'avons examiné. Les faisceaux ne sont que la réunion de fibres très fines cimentées ensemble par une substance intermédiaire granuleuse. Comme dans les animaux plus hautement organisés, les granules moléculaires paraissent, dans quelques espèces, contenues tout le long des fibres primitives. Lorsqu'on excise un morceau de substance du cœur sur l'animal vivant, on distingue sous le microscope, pendant une demi-heure à une heure, encore un grand nombre de globules sanguins, ronds ou ovoïdes selon les espèces, et renfermant un noyau. Au bout de ce temps, les globules commencent à s'altérer, et deviennent bientôt méconnaissables.

Nous allons faire suivre cette esquisse générale de quelques exemples, qui feront bien ressortir les points essentiels de la muscularité des Mollusques acéphales.

Les muscles rétracteurs du Moule (fig. 3), longs, grêles, d'un blanc légèrement luisant, d'un aspect ligamenteux, se composent de cylindres pâles et presque homogènes de $0^{mm},015$ de largeur sur $0^{mm},1$ à $0^{mm},15$ de longueur. Ces corps cylindriques sont arrondis aux deux bouts, et se recouvrent naturellement par

l'extrémité de ces bouts arrondis; ils sont plongés dans une substance intermédiaire, finement ponctuée par place, généralement transparente. Quelques uns de ces cylindres sont beaucoup plus allongés que les mesures indiquées; ils rappellent par leur forme et leur disposition les corps myogéniques que nous rencontrons à l'état embryonal dans la substance musculaire des animaux vertébrés.

Nous signalerons ici un autre type qui est bien plus fréquent encore dans les muscles rétracteurs des Mollusques acéphales que celui que nous venons de décrire, c'est celui à cylindres fibro-granuleux continus, très allongés, et parallèles. Nous n'avons point pu trouver à l'œil nu des différences entre les muscles ainsi composés et ceux du type précédent.

Cette substance musculaire du genre *Mya* (fig. 6, *A* et *B*), convenablement préparée, montre, avec de faibles grossissements (50 diamètres), une structure d'une apparence déjà franchement fibreuse, avec absence de toute striation transversale. Les fibres sont longues, parallèles, et ne s'anastomosent point entre elles. Avec de plus forts grossissements (4 à 500 diamètres), on voit que tout le muscle est composé de faisceaux, qui ne sont pas partout visibles. Là où on les aperçoit le plus nettement, on reconnaît des deux côtés les contours du cylindre musculaire, d'une largeur qui varie, en moyenne, entre 0mm,012 et 0mm,02. Lors même que ces faisceaux ne sont pas tendus, et même dans leur état de complet relâchement, on ne reconnaît point de plissement transversal le long de leur axe; on y constate également l'absence de ces fibres ondulées, nettement individualisées, au milieu de la gangue qui les entoure, qui caractérisent le tissu fibrillaire (tissu cellulaire des auteurs). Les fibres primitives sont minces, pâles, à contours égaux et parallèles; leur largeur varie entre 0mm,0012 et 0mm,0015; elles sont également placées les unes à côté des autres sans anastomoses; elles sont partout entourées de granules fins, moléculaires, dont le diamètre oscille entre 0mm,0015 et 0mm,0025. Au premier aspect, ces granules paraissent former dans l'intérieur des fibres primitives un alignement semblable aux grains d'un chapelet; mais en observant très attentivement,

on peut se convaincre qu'ils ne sont qu'interposés entre les fibres.

Le cœur de la Mactre (*Mactra edulis*) montre un aspect réticulaire à sa face interne ; sa substance est composée de faisceaux, qui ont de 0mm,02 à 0mm.025 de largeur, et s'entrecroisent pour former un feutrage dont les lacunes sont plus larges que les faisceaux qui les entourent. Les fibres primitives, renfermées dans l'intérieur des faisceaux, y sont réunies entre elles par la substance transparente intermédiaire déjà plusieurs fois signalée ; leurs contours sont nets, et elles paraissent moins serrées, moins rapprochées les unes des autres que dans les muscles du mouvement volontaire du même Mollusque.

Les fibres musculaires du Peigne montraient, comme nous l'avons indiqué plus haut, des raies transversales tout le long de leur surface, comme dans les muscles des animaux vertébrés. Les fibres primitives avaient 0mm,003 à 0mm,0035 de largeur ; les faisceaux avaient de 0mm,04 à 0mm,07, et paraissaient renfermer dans quelques uns des faisceaux composés, formés par la réunion d'un petit nombre de fibres primitives. Nous regrettons de ne pas avoir dessiné ces muscles.

C. Mollusques gastéropodes.

Les Mollusques gastéropodes ont aussi des muscles qui, chez la plupart, ont un aspect ligamenteux ; ils forment cependant des masses plus épaisses et plus charnues dans les parties internes, telles que le bulbe œsophagien et les organes qu'il renferme. La coloration de ces muscles est rouge dans quelques espèces, comme, par exemple, dans les organes de la mastication du Buccin (*Buccinum undatum*). Comme le sang de ces animaux est blanc, il est facile de se convaincre qu'ici encore, comme dans les animaux supérieurs, la coloration des muscles est produite par un pigment particulier. On va évidemment trop loin en faisant dériver toutes les matières colorantes de l'organisme de la matière colorante du sang ; le noir de la Sèche prouve aussi, comme beaucoup d'autres faits, contre cette manière de voir.

La structure des muscles dans les Gastéropodes diffère considérablement selon leurs fonctions ; c'est ainsi que le sac muscu-

leux, qui renferme les viscères, offre plutôt un tissage fibreux, dans lequel des couches verticales et horizontales s'entrecroisent. Le pied des Gastéropodes offre bien des cylindres musculaires un peu plus reconnaissables, mais tellement intriqués les uns avec les autres, et tellement plongés dans la gangue intermédiaire, que leur étude est encore passablement difficile. La masse charnue, en forme de selle, qui sert de support à la membrane triturante, offre une couche si épaisse de cylindres musculaires, que, dans une seule et même préparation, on croit voir au premier abord un mélange de globules et de cylindres; il n'en est rien cependant, et ce qu'on a pris pour des globules n'est autre chose que la coupe transversale d'un certain nombre de cylindres aplatis et verticaux des muscles. La structure propre à la fibre musculaire est bien facile à constater, chez ces animaux, dans les muscles grêles et longs qui entourent l'œsophage, et qui rétractent les tentacules. C'est dans le cœur enfin que l'on trouve constamment la disposition réticulaire des cylindres granuleux que nous venons de signaler pour le cœur des Acéphales.

Quant à la texture élémentaire de toutes ces fibres, nous n'avons que peu de chose à ajouter aux détails donnés sur les muscles des Bivalves. En thèse générale, la striation transversale est infiniment rare; l'élément essentiel de ces muscles est le cylindre aplati, tantôt homogène, tantôt plus ou moins granuleux, montrant distinctement les fibres primitives, unies ensemble, et bien visibles dans quelques muscles, tandis que dans d'autres on ne reconnaît pas de vestige de ces fibres dites primitives. Rappelons enfin que ces cylindres sont tantôt longs et continus, tantôt plus courts et arrondis aux deux bouts.

Nous allons citer quelques exemples :

1° *Muscles de la Limace et du Colimaçon* (fig. 5). — Pour bien examiner ces muscles, j'ai laissé ces animaux pendant quelque temps sans leur donner de nourriture, ce qui rend leur structure plus facile à étudier. Ces muscles ont un aspect ligamenteux, et offrent une teinte gris-blanchâtre, demi-transparente, comme gélatiniforme. A part les vésicules graisseuses qui existent dans les interstices, ces muscles sont tous entièrement composés de

cylindres aplatis de $0^{mm},01$ à $0^{mm},012$ de largeur, et offrent dans leur intérieur une structure parfaitement homogène, ne montrant ni raies transversales, ni fibres longitudinales, ni granules moléculaires : c'est le véritable type du cylindre musculaire sans organisation interne. Dans quelques endroits, ces cylindres ont l'apparence d'être interrompus, ce qui tient à la déchirure et à la rétraction d'un certain nombre d'entre eux. Il serait possible que l'absence complète des granules fût occasionnée par le jeûne prolongé.

Quant à la substance du cœur, elle offre un aspect plus franchement fibreux et granuleux ; les fibres paraissent groupées par faisceaux, qui eux-mêmes forment des réseaux qui s'entrecroisent dans tous les sens. Outre les globules sanguins, on voit dans la substance du cœur quelques vésicules graisseuses et, en outre, des globules volumineux, qui peut-être sont des cellules épithéliales de la surface interne du cœur.

La partie musculeuse du bulbe œsophagien de la Limace montre également des cylindres musculaires très distincts, qui, dans les couches externes, sont plus denses, plus serrés et granuleux dans leur intérieur. Dans les couches plus internes, on reconnaît davantage la substance intermédiaire, et les cylindres y sont beaucoup moins allongés (fig. 6).

La substance musculeuse de la même partie dans la Paludine (*Paludina vivipara*) offre une structure en tout analogue à celle que nous venons de décrire ; seulement on voit moins bien la délimitation des cylindres, tandis que les fibres fines de leur intérieur y sont plus distinctes. Il est à remarquer de plus que cette substance offre une coloration rougeâtre uniformément teinte ; il y a là un pigment spécial différent d'un autre pigment renfermé dans des globules particulières que l'on rencontre dans le pénis du même animal.

Cette coloration rouge des muscles, si curieuse dans les animaux inférieurs, ne se trouve nulle part chez eux à un degré aussi prononcé que dans les organes de mastication du Buccin (*Buccinum undatum*) ; c'est du sommet de la membrane triturante que partent plusieurs muscles, qui s'insèrent à la membrane,

vers son tiers inférieur, sous forme de patte d'oie. La couleur de ces muscles est aussi rouge, presque comme celle des muscles de l'Homme ; on n'y reconnaît au microscope que les fibres très fines, étroitement juxtaposées, entourées de beaucoup de granules moléculaires, et n'offrant qu'indistinctement l'arrangement fasciculaire des fibres. Ces muscles offrent encore cela de remarquable, qu'ils sont d'une telle irritabilité, que, pendant une heure encore, après les avoir éloignés du corps de l'animal, leur contractilité est parfaitement conservée et se montre au moindre attouchement avec un instrument en acier.

D. Muscles des Céphalopodes.

Les muscles des Céphalopodes n'offrent nullement une organisation plus élevée que celle des autres Mollusques ; cependant l'élément élastique y montre une plus grande variété, et on y observe le passage, pour ainsi dire entre le tissu et la fibre élastique d'un côté, et le tissu et la fibre musculaire d'un autre côté. Les fibres fines, ondulées, sont surtout entourées d'une gangue demi-transparente dans le manteau de ces animaux, et même l'abondance de ces tissus intermédiaires est en rapport direct avec le degré de transparence de cette enveloppe charnue de l'animal. Nous décrirons tout à l'heure, d'après une note qui nous a été communiquée par M. Ch. Robin, des détails remarquables sur les fibres élastiques qui servent à contracter et à dilater les chromatophores. Les muscles de ces animaux, qui forment des masses charnues plus considérables dans le pied et les prolongements, dans le cœur, etc., et qui constituent plutôt des couches concentriques alternant avec des couches rayonnées à la base des ventouses, sont partout composés de faisceaux pâles, aplatis, dont le diamètre varie entre $0^{mm},008$ et $0^{mm},01$; les fibres longitudinales y sont pâles, et réunies ensemble par une substance demi-transparente. Dans le cœur, les faisceaux musculaires sont beaucoup plus serrés, offrent une apparence plus fibreuse, et renferment beaucoup plus de granules moléculaires, ce qui donne à leur ensemble un aspect fibro-granuleux différent de celui des autres parties musculeuses.

Voici à présent la note qui nous a été communiquée sur les muscles des Céphalopodes par notre ami M. Ch. Robin.

2° *Fibres musculaires des Céphalopodes en général, et du Calmar* (*Loligo vulgaris*, Lam.) *en particulier* (fig. 7). — Les fibres musculaires du sac des nageoires et des tentacules sont des cylindres un peu aplatis, ou rubans épais, tout à fait homogènes dans toute leur longueur quant ils sont isolés. Leur longueur est de 0mm,008 à 0mm,01. L'acide acétique les dissout assez rapidement; l'acide chlorhydrique étendu de moitié d'eau également. Les bords de ces fibres sont pâles, mais très nets, réguliers, sans dentelures; elles sont, comme on le sait, extrêmement simples. La texture de ces fibres est également très simple et très régulière; elles sont toujours disposées parallèlement, les unes aux autres, en ligne droite ou onduleuse. Nul autre élément ne leur est ajouté et n'est mêlé avec elles, à l'exception des capillaires veineux qui les croisent en différents sens. Ces capillaires ont la conformation et la structure fondamentale des capillaires des êtres supérieurs, à part quelques points secondaires. Des tubes nerveux se voient aussi dans ces muscles, mais ils sont très rares, beaucoup moins abondants, et moins faciles à étudier que dans la peau. Il faut signaler avec soin les granulations moléculaires très fines, ayant au plus 0mm,0006 à 0mm,001, qui sont assez régulièrement rangées le long des lignes de jonction des fibres ensemble; tantôt elles se touchent, tantôt elles sont écartées les unes des autres.

Il existe chez tous les Céphalopodes une autre espèce de fibres contractiles qui sont remarquables; ce sont celles qui ont pour fonction de dilater les *chromatophores* de la peau de ces animaux. Les chromatophores sont formés d'une vésicule close, sphérique, à parois épaisses (0mm,012), homogène, élastique, remplie d'une très fine poussière colorée en suspension dans un liquide. Autour de cette vésicule, sur toute sa surface, sont insérées des fibres contractiles, qui se perdent insensiblement dans les couches cutanées. Ces fibres sont tout à fait homogènes, extrêmement fines; elles ne sont pas isolables, en sorte qu'il serait peut-être plus juste de dire que les chromatophores sont entourés d'une

substance homogène, contractile, fibroïde. Ces fibres non isolables, et dont par suite le diamètre exact ne peut être donné, sont disposées par faisceaux, dont quelques uns dépassent les autres en longueur, à la manière des rayons de la *rose des vents*.

On voit sous le microscope, pendant plusieurs heures après la mort de l'animal, ces faisceaux se contracter, en se racourcissant insensiblement, sans présenter de rides. Ces contractions, ayant lieu dans un ou plusieurs points à la fois de la périphérie de la vésicule, la rendent anguleuse en différents sens ; quand ils se contractent tous à la fois, elle est dilatée sans perdre sa forme. Aussitôt après la contraction, la vésicule, par suite de l'élasticité de ses parois, revient sur elle-même.

VI. *Helminthes rotateurs et Annélides.*

Nous réunissons dans ce groupe ces diverses classes d'animaux, qui, tout en offrant des types fort différents, montrent cependant entre eux tous les types intermédiaires de passage. Nous nous permettrons seulement quelques doutes sur la place que les zoologistes modernes ont assignée aux Rotateurs en les plaçant entre les Helminthes et les Annélides. Tout en étant convaincu que leur place naturelle n'est pas parmi les Infusoires où Ehrenberg les avait provisoirement rangés, nous serions plutôt disposés à leur assigner leur véritable place parmi les Crustacés inférieurs.

A. Helminthes.

Parmi les Helminthes, il y a un certain nombre de genres et d'espèces, surtout dans la classe des Cystoïdes, dans lesquels on ne reconnaît point de fibres musculaires distinctes. Il est vrai que ce sont des animaux destinés à une locomotion excessivement restreinte. Nous avons eu occasion d'observer des Échinocoques vivants provenant du foie d'un Homme, et nous leur avons reconnu des mouvements vermiculaires, qui étaient plutôt des contractions et des dilatations comme péristaltiques de la surface de leur corps, que des mouvements vraiment locomoteurs ; et quant à la substance de leur corps, elle est assez uniformément granuleuse,

renformant des globules plus volumineux, sans que l'on puisse y reconnaître des fibres, auxquelles on serait en droit de supposer des fonctions musculaires (fig. 8). Nous rencontrons donc de nouveau ici un fait que nous avions déjà signalé à l'occasion des Infusoires, savoir la muscularité, très restreinte il est vrai, mais privée de fibres musculaires.

Les Cysticerques ne montrent également point de fibres musculaires dans le tissu de leur corps, et ce n'est qu'à l'insertion de la vésicule caudale que l'on reconnaît des fibres qui s'entrecroisent, et dont la fonction musculaire est probable.

Quant au groupe des Tænias, on reconnaît déjà plus distinctement des couches de fibres longitudinales et transversales dans le tissu des anneaux, et ils possèdent, en outre, un système musculaire plus distinct pour les organes de la tête, qu'elle soit armée de crochets ou pourvue simplement de suçoirs.

Si nous passons à un ordre plus élevé d'Helminthes, à celui des Trématodes, nous trouvons des dispositions analogues, mais beaucoup plus nettement tranchées. Chez eux, toute l'enveloppe du corps est formée pour ainsi dire par un sac musculeux, dans lequel on reconnaît distinctement des couches longitudinales et transversales, et, en outre, des prolongements musculaires se trouvent partout autour des viscères; et quant à l'ouverture buccale et aux suçoirs, nous rencontrons également une couche circulaire qui paraît avoir pour fonction de rétrécir l'ouverture, tandis que les fibres rayonnées auraient plutôt la fonction de dilater la bouche. Nous avons représenté ces dispositions dans le Distome cylindrique (*Distoma cylindricum*), qui vit dans les poumons des Grenouilles (fig. 9 et 10).

Les Nématoïdes ne montrent guère de structure musculaire distincte dans les plus bas placés de ce groupe ; c'est ainsi que, dans le corps des Filaires et des Anguillules, nous n'avons guère reconnu de structure fibreuse ni de couche musculaire, au moins dans la petite espèce, malgré les mouvements vifs de ces animaux. Dans les Helminthes plus haut placés de ce groupe, dans les Strongles surtout, le système musculaire acquiert déjà une haute organisation ; c'est ainsi que, dans le Strongle de la petite

espèce (*Strongylus armatus minor*), qui produit, comme on sait, l'anévrisme vermineux, toute la surface interne du corps est garnie de faisceaux musculaires, qui montrent des raies transversales fort belles et fort distinctes, et dans lesquelles on distingue, en outre, avec un fort grossissement, les fibres longitudinales de l'intérieur (fig. 11).

B. Rotifères.

Les muscles des Rotifères, tel qu'Ehrenberg les décrit, sont composés de faisceaux longitudinaux assez distincts, avec une apparence fibroïde peu marquée dans leur intérieur.

C. Annélides.

Si nous passons à présent aux Annélides proprement dites, nous trouvons, dans le groupe des Apodes ou des Suçeurs, des réseaux nombreux de tissu musculaire, dont les faisceaux et les fibres sont assez faciles à isoler. Quant au muscle du disque anal, on y trouve, comme dans les suçoirs des Distomes, des couches concentriques de fibres longitudinales et radiaires. Nous trouvons pour les muscles de la Sangsue une description dans le travail récent de M. Prévost, intitulé : *Observation microscopique sur la fibre musculaire*, publié à Genève. Voici sa description :

« Les faisceaux musculaires s'isolent difficilement de la peau, » sur laquelle ils sont implantés ; ils présentent une trame cellu- » leuse, dans laquelle sont enchâssés de minces filets de tissu » musculaire, dont les couches superposées les unes aux autres » se croisent dans toutes les directions nécessaires au mouve- » ment. »

Nous avons étudié tout dernièrement la structure des muscles de la Sangsue des Cheveaux (*Hirudo sanguisuga*), et nous y avons trouvé des cylindres de $0^{mm},018$ à $0^{mm},02$ de largeur. Nous n'y avons guère vu de fibres longitudinales, ni de granules dans l'intérieur. Mais le fait qui nous a le plus frappé dans cette

observation, c'est que, sur plusieurs points, les cylindres montraient des stries transversales, si fines, si pâles et si régulières, que nous avons de la peine à les prendre pour un simple effet de plissement (fig. 12).

C'est dans le groupe des Chætopodes ou Dorsibranchiaux que nous avons rencontré la plus grande variété des fibres musculaires ; c'est ainsi que, dans l'Arénicole des pêcheurs (*Arenicola marinus*), les fibres musculaires des parois du corps sont pâles, hyalines, peu flexueuses, assez résistantes et élastiques, disposées parallèlement, sans qu'il soit possible de voir si elles sont divisées en faisceaux; elles ont 0^{mm},0012 de largeur; toutes offrent le même diamètre avec une régularité remarquable, elles ne présentent aucunes stries transversales, ni granulations dans leur épaisseur; elles sont seulement parsemées de granules moléculaires, qui ne sont pas situés dans l'épaisseur de la fibre même, mais sont surtout accumulés le long des lignes de séparation de chaque fibre.

La disposition des fibres musculaires est à peu près la même dans le corps de l'Aphrodite hérissée (*Aphrodite aculeata* L.); mais ici nous rencontrons une disposition remarquable dans la substance charnue et musculaire de l'estomac de ces animaux; celle-ci offre à l'œil nu une teinte d'un jaune rougeâtre, et une consistance molle et glutineuse, quoique assez résistante, et ressemblant un peu à la chair de jeunes oiseaux (embryon de Poulet de douze à quinze jours d'incubation). Les muscles y ont, en général, une disposition transversale, et tout l'estomac paraît composé d'une série de muscles parallèles d'environ 1/2 millimètre de longueur. Ils sont composés de faisceaux musculaires étroitement juxtaposés, nettement délimités, ayant de 0^{mm},01 à 0^{mm},012 de largueur, et suivant la direction des muscles qu'ils composent. Leur structure est plus composée qu'on ne le rencontre généralement dans cette classe d'animaux ; on distingue une enveloppe des faisceaux, et dans son intérieur des fibres très fines et très ténues d'environ 0^{mm},0012. Lorsqu'on isole les faisceaux, on voit bien les fibres longitudinales; lorsqu'on les examine, au contraire, dans leur ensemble, en ayant cependant soin de ne pas avoir des couches superposées s'entrecroisant

dans divers sens, on aperçoit alors d'une manière non douteuse des raies transversales (fig. 13).

Nous ajouterons aux descriptions précédentes une note qui nous a été communiquée par M. Robin sur les fibres musculaires de la Néréide messagère (*Nereis nuncia*). Les fibres de la couche sous-cutanée sont des rubans pâles, homogènes, assez transparents, à bords nets, réguliers. Leur largeur est de $0^{mm},01$ à $0^{mm},012$; elle est la même dans toute leur longueur. Leur forme rubanée se montre très bien ; quand elles sont repliées sur elles-mêmes par accident de préparation, on voit alors que leur épaisseur est de $0^{mm},002$; elles ne présentent ni stries, ni granulation dans toute leur longueur. La cassure de leurs extrémités est nette, homogène, et non fibreuse ; elles se dissolvent rapidement dans les acides acétique et chlorhydrique étendus.

Très souvent, on voit dans chaque préparation des fibres étirées, au point de n'avoir plus que la moitié ou le quart de leur diamètre dans une partie de leur étendue, pendant que le reste a la largeur ordinaire ; les parties étroites deviennent cylindriques. Il n'y a pas dans les muscles de ces animaux d'autres fibres que celles des muscles ; ces fibres musculaires se contractent, sous le microscope, pendant plus d'une heure, après l'achèvement de la préparation. Voici quelles sont les diverses variétés que présentent les phénomènes de ces contractions : tantôt le diamètre de la fibre ne change pas, elle ne fait que se rider finement en travers, et ses bords deviennent dentelés ; tantôt alors la fibre reste droite, tantôt elle devient onduleuse. Souvent, au contraire, la fibre devient deux à trois fois plus large qu'elle n'est ordinairement sur un point ou deux de sa longueur, et forme ainsi une plaque ovale quatre à huit fois plus longue que large, régulièrement ridée en travers, comme la surface du corps des Hirudinées les plus simples ; les bords des fibres sont alors régulièrement pourvus de petites dentelures arrondies, correspondant à chaque ride. Les portions, qui, sur chaque fibre, séparent les parties élargies et ridées, sont toujours rétrécies et cylindriques, et s'infléchissent souvent l'une sur l'autre en différents sens, de manière à se raccourcir considérablement sans changer de volume (fig. 14).

VII. *Crustacés, Arachnides et Insectes.*

Nous comprenons ces trois classes d'animaux dans une seule et même catégorie, vu que, pour la fibre musculaire, elles n'offrent guère d'autre différence que l'absence de gaînes celluleuses autour des faisceaux musculaires chez les Insectes. Quant aux autres détails de structure, nous sommes déjà arrivés, à partir des Crustacés, au type parfait de la fibre musculaire, telle que nous la rencontrons dans les animaux supérieurs. Cela n'a rien d'étonnant, car, avec les Crustacés, nous voyons disparaître la locomotion lente et vermiforme des Mollusques et des Annélides, pour faire place à des mouvements plus vifs, plus étendus, et à une locomotion bien autrement compliquée et variée, capable de faire parcourir de grands espaces dans tous les milieux qui entourent les êtres animés dans l'eau, la terre et l'air.

Nous trouvons déjà dans les Crustacés, les Arachnides et les Insectes, un mode d'insertion des muscles, qui rappelle en quelque sorte leur mode de fixation au squelette chez les Vertébrés, savoir : des prolongements solides, surtout visibles dans l'intérieur des membres, prolongements qui se distinguent des os, moins par leur fonction que par leur composition chimique, formée essentiellement de chétine ; on peut même, avec quelque attention, distinguer des tendons fibroïdes au point d'insertion des faisceaux musculaires.

Quant à la structure intime de ces muscles, nous reconnaissons facilement, comme leur élément essentiel, le cylindre primitif; cylindre aplati, dont la largeur varie entre $0^{mm},005$ et $0^{mm},05$. Ce sont ces cylindres qui, par leurs divers groupements, forment les faisceaux musculaires, et nous préférons même le terme de cylindre, comme élément essentiel du muscle, aux termes de faisceaux primitif, secondaire, etc., termes qui donnent lieu facilement à de erreurs.

Il est essentiel de bien se rendre compte de la structure de ce cylindre primitif, parce que, dès à présent, nous le verrons composer les muscles de tous les animaux dont la fibre musculaire nous reste à analyser. Le cylindre musculaire est composé d'un

ensemble d'éléments, qui, quoique de forme différente, sont cependant réunis entre eux, de façon à former un ensemble parfaitement uni; et c'est ainsi que le cylindre primitif des muscles opère sa contraction et sa distension dans sa totalité, et nullement d'une manière séparée et indépendante, quant aux rapports respectifs de ses éléments constituants; c'est ainsi que le cylindre musculaire primitif joue le même rôle dans la muscularité que le cylindre nerveux primitif, la fibre primitive des auteurs, dans l'action du système nerveux.

Le cylindre musculaire, isolé de son enveloppe fibro-celluleuse, ainsi que des vaisseaux et des nerfs qui l'entourent, fait distinguer une enveloppe propre; celle-ci, lisse dans les muscles du cœur de quelques Crustacés, et même dans ceux du mouvement volontaire de quelques Mammifères très jeunes, montre ordinairement des raies transversales et parallèles. De très nombreuses recherches sur la nature de ces raies nous ont prouvé qu'elles étaient des plis de la surface, arrondis, circulaires, légèrement saillants, et formant des anneaux aplatis, d'avant en arrière, parallèles entre eux, sans communiquer les uns avec les autres, et nous regardons, comme également erronée, l'opinion d'après laquelle ces anneaux ne seraient autre chose qu'une espèce de fibre continue qui contournerait la fibre en forme de spirale, ainsi que l'opinion d'après laquelle ces raies transversales traverseraient le cylindre dans toute son épaisseur, et en formeraient pour ainsi dire une pile de disques. Nous ne partageons pas non plus l'opinion qui envisage les raies transversales comme résultant de la juxtaposition des points opaques que l'on rencontre le long des fibres primitives. Nous convenons volontiers que, dans quelques animaux, les plis transversaux manquent totalement, et qu'alors les points opaques des fibres primitives paraissent former des rangées transversales qui ressemblent un peu aux plis mentionnés; mais il est aisé cependant de les en distinguer par le manque de continuité. La longueur moyenne de ces plis, auxquels on reconnaît souvent un double contour, varie entre 0^{mm},002 et 0^{mm},003, et la distance entre deux de ces plis offre à peu près les mêmes dimensions; cependant ils peuvent paraître beaucoup plus rap-

prochés et beaucoup plus éloignés, selon que la fibre est contractée ou distendue.

Le contenu des cylindres est également sujet à des variations. Toujours solide, quoique mou et très élastique, une substance demi-transparente et homogène forme la base et le ciment, pour ainsi dire, des fibres de l'intérieur. Celles-ci, généralement désignées sous le nom de fibres primitives, sont bien nettement isolées chez quelques animaux; mais ordinairement elles sont réunies ensemble par la substance intermédiaire demi-transparente dont nous venons de parler. Ces fibres primitives peuvent être lisses ou renfermer de distance en distance des granules moléculaires, opaques, ce qui leur donne un aspect moniliforme semblable à celui de quelques Algues microscopiques, dont les filaments renferment, dans un tube très mince et demi-transparent, une série de petits granules opaques. La largueur de ces fibres primitives varie entre $0^{mm},001$ et $0^{mm},002$. Il est essentiel de ne pas confondre avec les fibres primitives les cylindres, quelquefois très minces et étroitement unis, qui forment un faisceau que l'on prendrait pour un cylindre primitif, si l'on n'examinait pas avec beaucoup de soin et avec de bons verres grossissants.

Nous allons décrire les muscles de quelques Crustacés; leur structure sera ainsi plus facilement compréhensible par l'explication des détails des figures 15, 16 et 17.

Les muscles des pattes du Bernard l'Hermite (*Pagurus streblonyx*) montrent déjà au premier aspect de fort belles raies transversales, qui offrent généralement un double contour, de $0^{mm},002$ de largeur; elles sont formées par des lignes tout à fait continues; la distance entre les raies est ou égale à leur largeur, ou un peu plus considérable. Comme ces plis font le tour annulaire du faisceau, on voit, par place, sur les bords de celui-ci, une espèce d'entrecroisement, qui cependant n'est qu'un effet d'optique. La largeur des cylindres varie entre $0^{mm},01$ et $0^{mm},012$; on les voit ou isolés, ou groupés pour former des faisceaux composés qui ont jusqu'à $0^{mm},09$ de largeur. Quant aux fibres longitudinales de l'intérieur, elles ont une largeur de $0^{mm},0015$, et le long de leur trajet on reconnaît une alter-

nance de points transparents et opaques (fig. 15). Le cœur du même Crustacé est composé d'une substance charnue, mince, pâle, grisâtre et demi-transparente. Cette substance est entièrement composée d'un entrelacement de faisceaux étroits, dont la largeur varie entre 0mm,005 et 0mm,0075. Ces petits cylindres sont composés de fibres fines, étroites, et si régulièrement ponctuées, qu'au premier abord on croirait avoir affaire à des raies transversales ; on peut cependant se convaincre que ces lignes apparentes ne sont pas continues, et ne sont formées que par l'alignement transversal des granules, et la comparaison avec les muscles des pattes fait disparaître tout espèce de doute.

Les muscles de la Crevette des ruisseaux (*Gammarus poulex*) ont également des cylindres primitifs très beaux, qui ont, en moyenne, 0mm,01 de largeur. Les raies transversales sont d'une grande régularité, et assez transparentes pour faire voir des rangées transversales de points opaques appartenant aux fibres longitudinales, qui, du reste, sont pâles et faiblement marquées (fig. 16). En mettant de jeunes individus tout entiers sous le microscope, on voit en quelques endroits une circulation régulière dans l'interstice des faisceaux ; mais nulle part on ne voit des rameaux vasculaires pénétrer dans leur intérieur. Par-ci, par-là, on voit la contraction des fibres musculaires dans le sens de leur axe longitudinal, avec rapprochement des plis transversaux. J'ai pu observer ces mouvements d'une manière bien plus distincte dans des Crevettes fraîchement écloses. En observant sous le microscope les muscles des jambes et ceux du dos, on peut très bien voir le raccourcissement des faisceaux pendant la contraction avec une légère inflexion latérale ; mais nulle part cette contraction, que nous avons observée sur le vivant dans plusieurs classes d'animaux et dans un grand nombre d'espèces, ne nous a offert les mouvements en zigzag que l'on avait envisagés dans le principe comme caractéristiques de la contraction de la fibre musculaire.

Parmi les divers Crustacés, il n'y en a point chez lesquels la structure des muscles soit plus intéressante à étudier que dans l'Écrevisse ordinaire (*Astacus fluviatilis*). Un coup d'œil sur la

figure 17 en fera ressortir tout les détails. Nous ferons seulement observer que leur préparation pour le microscope est loin d'être toujours facile. Les cylindres primitifs ont $0^{mm},01$ à $0^{mm},015$ de largeur, et se réunissent pour fournir des faisceaux composés, dont la largeur varie entre $0^{mm},1$ et $0^{mm},2$. Les plis transversaux sont très distincts, et leur distance varie, selon que la fibre est distendue ou contractée. Tant que l'enveloppe externe est bien intacte, on ne voit pas distinctement les fibres longitudinales, et lorsque l'enveloppe est déchirée on peut se convaincre aisément que tout l'intérieur se compose de ces fibres longitudinales, fines, lâchement réunies entre elles par la substance intermédiaire, et dépourvues de granules soit dans leur intérieur, soit dans leurs interstices.

Muscles des Insectes. — Quoique, au premier abord, les muscles de cette classe d'animaux paraissent peu distincts, et formés d'une substance pâle et molle, il suffit cependant de jeter un coup d'œil sur ces muscles avec un faible grossissement microscopique pour se convaincre combien l'aspect à l'œil nu est trompeur. Bien au contraire, les muscles des Insectes sont le type le plus parfait et le plus facile à étudier de la fibre musculaire du mouvement volontaire. Ces muscles offrent, en outre, le grand avantage d'être d'une préparation très facile, vu qu'ils manquent de ces enveloppes celluleuses qui entourent les cylindres et les faisceaux dans beaucoup d'animaux supérieurs, et qui rendent souvent leur étude histologique assez difficile. Il est curieux de voir la fibre musculaire à raies transversales constituer chez ces animaux la plupart des plans musculaires des organes internes, et remplacer pour ainsi dire par la fibre du mouvement volontaire celle du mouvement organique. Il n'est pas difficile non plus d'étudier dans les Insectes les divers points d'attache des cylindres musculaires. Il est enfin un dernier point pour lequel les cylindres musculaires offrent de grands avantages : c'est la facilité d'étudier sur eux la contraction, la tension et le relâchement de la fibre musculaire, sans se servir d'un moyen physique ou mécanique pour provoquer ces divers états, et il y a toujours un grand avantage à étudier les phénomènes de la vie sur le vivant, et sans

d'autre intervention que l'exercice naturel des fonctions propres aux divers tissus des organes.

Nous avons indiqué plus haut la structure générale des muscles, dont les cylindres sont munis de plis saillants et transversaux. Si, cependant, nous entrons de nouveau dans un certain nombre de détails sur les variations de forme de ces muscles et des diverses parties constituantes de ces cylindres plats, nous le faisons non seulement pour être complet au point de vue histologique, mais bien plus pour démontrer que ces observations, toujours difficiles et délicates, offrent, à celui qui sait suffisamment les multiplier, des phénomènes bien autrement divers que ne les ferait supposer l'esprit systématique de ceux qui, sur un petit nombre d'observations, basent les lois générales de la structure des tissus. Ce reproche s'adresse à l'histologie en général, qui, jusqu'aux travaux de Wagner et surtout de Robin, s'est trop peu appuyée sur la comparaison dans les diverses classes d'animaux. Voici les points principaux que nous allons passer en revue :

1° Les plis transversaux paraissent tantôt larges et à doubles contours, tantôt simplement linéaires, et l'on voit leur distance varier entre $0^{mm},002$ et $0^{mm},004$, et nous l'avons même vue atteindre $0^{mm},01$. Ces différences tiennent à deux causes : d'abord les cylindres primitifs affectent, chez le même animal, des dimensions bien différentes de longueur et de largeur, différences avec lesquelles coïncident alors souvent des variations dans les plis transversaux ; mais la seconde raison, celle qui est peut-être la plus fréquente, est la différence d'état de contraction ou de distension de la fibre musculaire. Celle-ci étant contractée dans le sens de sa longueur, nécessairement les raies transverses se rapprochent ; à mesure que la substance qui les sépare diminue de longueur, leur double contour ne devient qu'une simple ligne, souvent très fine et délicate ; l'état de repos au contraire, et plus encore l'état d'extension forcée de la fibre, éloigne les anneaux circulaires, et rend tous leurs détails plus nettement visibles. J'arrive dans ces cas à quelque chose d'analogue à ce que nous voyons se passer dans les soufflets, dont la garniture en cuir offre

un certain nombre de plis angulaires ; le soufflet étant distendu par l'air, les plis sont plus éloignés, et l'on voit à la fois leurs arêtes et leurs deux faces, tandis que l'air étant expulsé, on ne voit plus que les lignes rapprochées qui correspondent aux arêtes. Il ne faut pas cependant pousser la comparaison trop loin, et nous nous sommes déjà expliqué plus haut sur la nature arrondie des plis de la surface des cylindres musculaires.

2° Il nous est souvent arrivé de voir dans les muscles des Insectes les raies transversales à double contour renfermer une ou même deux rangées de points moléculaires parallèles au contour de ces anneaux. Nous avons cru d'abord qu'il s'agissait dans ces cas d'une véritable structure interne dans ces plis. L'observation ultérieure nous a cependant démontré que nous n'y avions affaire qu'aux granules moniliformes qui se trouvent disséminés le long du trajet des fibres primitives, et que l'on voyait par transparence peut-être même un peu grossis à travers la partie convexe des plis. Ce fait est on ne peut plus apte à démontrer la différence qui existe entre la ligne continue des plis et l'alignement transversal interrompu des granules.

3° Il n'est pas rare de voir dans les cylindres musculaires des Insectes les bords de ceux-ci comme garnis d'une crénelure arrondie, qui n'est autre chose que les points où les plis transversaux passent du côté antérieur à la face postérieure de ce cylindre aplati ; aussi y voit-on quelquefois en même temps les parties antérieures et postérieures de l'anneau formant un angle arrondi. Ces saillies crénelées fournissent une preuve en faveur de la nature saillante des plis transversaux, saillie légère, il est vrai, mais bien réelle, et tout naturellement plus difficile à constater sur le milieu du cylindre que sur ses bords.

4° On n'admet pas généralement, dans les traités d'anatomie générale et comparée, des tendons dans les muscles des Insectes. Nous en avons cependant mainte et mainte fois constaté l'existence, et on peut surtout bien les voir sur les columelles des Diptères et de plusieurs Coléoptères ; columelles solides, qui forment pour ainsi dire le squelette interne de ces animaux. L'insertion tendineuse y offre le même type que pour les ani-

maux supérieurs. L'extrémité inférieure d'un ou de plusieurs cylindres primitifs est comme emboîtée d'un tissu fibroïde, qui va en se rétrécissant vers le point d'insertion, et qui parfois ressemble presque à la manière dont le calice emboîte la corolle et s'insère au pétiole.

5° Les fibres primitives sont assez faiblement visibles dans les cylindres musculaires frais et non aplatis entre deux lames de verre. Lorsqu'au contraire on les comprime légèrement, on les aperçoit plus distinctement; il y a des espèces chez lesquelles elles sont si étroitement liées entre elles par la substance intermédiaire, qu'on ne peut certainement pas leur accorder un trajet isolé et nettement individualisé. Rien de plus instructif dans ces cas-là que d'étudier l'extrémité des cylindres; qu'elle soit déchirée, rétractée ou coupée par un instrument tranchant, cette surface de l'extrémité est alors tantôt plane, tantôt convexe, tantôt même légèrement concave, et de très nombreux points indiquent la coupe transversale des fibres longitudinales plongées dans leur gangue intermédiaire; mais nulle part alors les fibres ne dépassent la surface de la coupe. Il n'en est pas cependant toujours ainsi, et dans d'autres espèces, au contraire, les fibres sont plus nettement isolées, et la surface de la coupe montre alors un vrai pinceau de fibres primitives, disposition surtout facile à constater dans plusieurs Névroptères, soit à l'état adulte où nous l'avons surtout constaté dans les *Æschna*, soit à l'état de larves où nous l'avons observé bien distinctement dans celle des Fourmilions. Nous avons constaté aussi cet état dans plusieurs Lépidoptères soit diurnes, soit nocturnes. Nous insistons sur ce point, parce que généralement on a regardé les fibres primitives comme isolées, et bien individualisées. Nous ne pouvons pas reconnaître ce fait comme règle générale, vu que nous avons observé plus souvent le contraire; mais nous admettons aussi bien l'un et l'autre mode de conjonction des fibres primitives.

6° On a généralement décrit les fibres primitives des Insectes comme offrant constamment le long de leur trajet une alternation de points opaques et de points transparents; mais ici encore on a trop vite généralisé : car, si cette disposition est non douteuse

dans les Carabiques, dans beaucoup de Lépidoptères, dans les Libellules, il en est d'autres où on n'en voit point : tels sont, par exemple, les muscles du *Rhizotrogus æstivus*. Il y a enfin des espèces, et tel est le cas, par exemple, pour le *Bombyx potatoria*, où les granules sont irrégulièrement distribués dans le cylindre, sans suivre le trajet des fibres primitives.

7° Il faut être prévenu du fait que, dans un certain nombre d'Insectes, les cylindres, tout en paraissant simples au premier aspect, se composent dans leur intérieur de cylindres secondaires, ou, pour nous exprimer plus correctement, que les cylindres primitifs se groupent pour former des cylindres composés : tel est le cas, par exemple, dans les muscles de la Mouche, des grandes Libellules, de la Mouche cantharide (*Lytta vesicatoria*). Les véritables cylindres primitifs, dans ces cas, changent volontiers le parallélisme des raies transversales, et il est certain qu'on n'a pas toujours suffisamment distingué les cylindres primitifs très étroits des véritables fibres primitives.

8° Un canal central a été signalé par plusieurs observateurs comme constituant un des éléments constants du cylindre, qui, de cette façon, serait creux dans son intérieur. Nous pouvons affirmer que, sur le très grand nombre d'animaux dont nous avons examiné les muscles, l'existence de ce canal constituait bien plutôt l'exception que la règle. Pour ne parler que des Insectes, nous n'en avons constaté l'existence que dans les *Cetonia*, les *Hipparchia*, les *Brachinus*, et dans les muscles des Mouches. Nous avons ordinairement trouvé une série de petits granules, ou globules, le long de ce canal, et nous serions assez disposé à croire que c'était quelque vaisseau capillaire sanguin qui pénétrait ainsi dans le centre du cylindre. Cependant l'aspect de ce sillon central, avec les granules qu'il renferme, dans le genre *Brachinus*, nous a suggéré la supposition que cette apparence de canal pouvait bien résulter de la soudure incomplète de deux cylindres étroits, qui se réunissent pour former ainsi un cylindre composé plus volumineux. Nous convenons toutefois qu'il faut de nouvelles observations pour juger définitivement la nature intime de ce canal apparent.

9° Nous avons eu plusieurs fois occasion d'étudier les rapports qui existent entre la division des trachées et celle des fibres musculaires. Nous n'avons point observé que la distribution des ramuscules trachéaux correspondît à la direction des cylindres primitifs, qui les croisaient plutôt en sens divers sans y pénétrer. Les branches les plus fines, qui forment entre elles un beau réseau capillaire, dépassent à peine $0^{mm},0012$ de largeur.

10° Nous mentionnerons enfin un dernier fait fort curieux, que nous n'avons pas encore eu occasion de vérifier : c'est la division des faisceaux musculaires primitifs en faisceaux divergents, observée par M. de Hesling dans les muscles du pénis de plusieurs Papillons. Cet auteur a en même temps pu confirmer dans ces recherches la division des fibres nerveuses primitives correspondant à celles des muscles, et dont la découverte appartient à M. Wagner. Nous recommandons ce sujet à l'attention des naturalistes qui étudieront la structure et la distribution des muscles et des nerfs chez les Insectes.

Après ces détails de structure, il nous reste à fixer un instant notre attention sur le mouvement des cylindres musculaires primitifs, plus facile à constater chez les Insectes que dans d'autres classes d'animaux inférieurs. Avant de communiquer le résultat de nos propres recherches, nous allons citer les détails que donne sur ce sujet un de nos physiologistes, qui a répandu le plus de lumière, de nos jours, sur la structure et les fonctions des muscles, citation empruntée au travail récent de M. Prévost de Genève sur la structure des muscles. Voici ce passage :

« Exposons de nouveau sous le microscope des fragments » musculaires du *Carabus auratus*, sur lesquels les cylindres sont » bien isolés ; recouvrons-les d'une goutte d'eau, pour que les » mouvements n'y soient nullement entravés par l'adhérence au » verre du porte-objet, nous verrons bien les cylindres muscu- » laires alternativement se raccourcir pour se relâcher de nou- » veau, et ces mouvements se répéteront fréquemment, et pour » un long espace de temps. Lorsque les fibrilles se raccourcissent, » toutes les rides circulaires se rapprochent, et le diamètre du » cylindre qu'elles composent est augmenté ; le contraire arrive,

» lorsque l'état de relâchement, ou l'extension, succède. Quel-
» quefois une portion seulement des fibrilles du cylindre se con-
» tracte, et celui-ci forme un coude, puis se redresse un instant
» après; d'autre part, des cylindres présentent des mouvements
» irréguliers de toutes leurs fibrilles; les rides circulaires dispa-
» raissent, et toute leur surface prend un aspect granuleux. Les
» phénomènes que nous décrivons ne sont point de ceux qu'il est
» difficile d'apercevoir; ils sont très visibles, et se répètent in-
» cessamment sous le microscope pendant vingt minutes et plus.
» Cette longue durée des contractions, leur cessation absolue et
» sans retour après ce temps, empêchent de les confondre avec
» une action hygroscopique; enfin les muscles du *Carabus*, mort
» depuis vingt-quatre heures, ne se meuvent plus, bien qu'en très
» bon état d'ailleurs.

» D'autre part, les fibres musculaires dans l'état encore animé
» sont affectées, par certains agents chimiques, comme elles le
» seraient si, faisant encore partie de l'animal, on avait empoi-
» sonné celui-ci avec ces mêmes agents.

» Plaçons, par exemple, sous le microscope quelques cylindres
» musculaires du *Carabus* dans une goutte d'eau, et après nous
» être assurés qu'ils sont bien en mouvement, ajoutons-y une
» égale quantité d'une solution contenant 0,02 de son poids de
» sulfate de strychnine; aussitôt les cylindres se tordent en tous
» sens, les uns s'allongent et se rétrécissent, les autres se gonflent;
» au bout de dix minutes, tout mouvement a disparu. Cette expé-
» rience, répétée avec les mêmes précautions, donne toujours les
» mêmes résultats.

» Prenons quelques gouttes d'eau contenant aussi 0,02 de son
» poids d'acide hydrocyanique de Gay-Lussac, ajoutons-les de
» même, dans les mêmes conditions, à celle qui baigne d'autres
» cylindres musculaires en mouvement, de violentes convulsions
» les saisissent, et après une minute au plus, toute irritabilité y
» est détruite, aucun mouvement ne s'y montre plus.

» Avec une solution d'eau distillée contenant 0,02 de son poids
» de sulfate de morphine, le mouvement musculaire dure environ
» huit minutes.

» Par contre, de l'eau contenant un quart de son poids d'eau » saturée de chlore, laisse persister les mouvements pendant une » demi-heure et plus. »

Nous avons bien pu confirmer la persistance de ces contractions spontanées, non seulement dans le *Carabus auratus*, mais dans beaucoup d'autres Insectes, et, à notre grand étonnement, nous l'avons trouvée fort inégale dans son intensité et dans sa durée, non seulement dans les diverses classes d'Insectes, mais même dans les diverses espèces d'un genre, et, ce qui est plus étonnant encore, dans les divers individus de la même espèce.

Nous avons constaté dans toutes ces recherches trois espèces de contractions : la première est celle de la véritable contraction suivie de relâchement. Dans celle-ci, la contraction fait peu à peu disparaître les doubles contours des plis transversaux qui se rapprochent les uns des autres et produisent en même temps un léger élargissement dans le cylindre, accompagné souvent d'inégalité de calibre dans les divers points du trajet du cylindre, ce qui tient essentiellement au mode de propagation de proche en proche de la force contractile qui, lorsqu'elle se fait lentement, n'est pas brusque et simultanée dans tous les points du cylindre, mais plutôt ondulante et se propageant de haut en bas. Il faut distinguer l'état de relâchement de la fibre musculaire de celui d'extension forcée, d'une véritable distension que l'on reconnaît à l'éloignement outré des anneaux transversaux, et que l'on peut produire artificiellement en traitant la fibre musculaire avec l'acide acétique dilué, ou avec une faible solution de potasse hydratée. On voit alors les anneaux s'éloigner de plus en plus les uns des autres, et souvent le cylindre, distendu outre mesure, finit par se rompre et par donner issue à un liquide granuleux mêlé de fibres longitudinales avec leur substance unissante.

La seconde espèce de mouvement que nous avons observée dans les muscles d'Insectes était un mouvement tournoyant, le cylindre décrivant le trajet d'un cône autour de sa base, et comme nous n'avons vu ce mouvement s'opérer que dans les muscles qui n'étaient fixés que par une seule extrémité, l'autre étant artificiellement détachée de son point d'insertion, nous sommes dis-

posés à croire que nous n'avions affaire dans ces cas qu'à une force contractile désordonnée à cause du manque de deux points fixes entre lesquels s'opère ordinairement le mouvement de la fibre.

Une troisième espèce de mouvement est celui que nous avons déjà indiqué, le mouvement vermiculaire ondulatoire et comme péristaltique que nous observons dans les longs cylindres musculaires qui se contractent lentement, et que nous avons aussi bien pu observer dans les animaux vivants, surtout dans les larves transparentes des Diptères, dans l'intérieur de l'animal intact, que dans des muscles détachés; ce qui prouve qu'il ne s'agit pas alors d'un mouvement purement artificiel, mais plutôt d'une contractilité qui, tout en étant affaiblie, laisse mieux voir plusieurs particularités de sa nature. Ce mouvement commence par une des extrémités du cylindre dont le calibre y est alors légèrement augmenté et dont les anneaux se rapprochent, puis il se propage en serpentant légèrement, et, à mesure qu'il s'étend de proche en proche, il paraît cesser dans le point primitivement contracté, et le relâchement devient ainsi partiel jusqu'à ce qu'il arrive à l'autre extrémité de la fibre, moment où il devient général.

Il est impossible de bien voir dans ces cas ce qui se passe dans les fibres longitudinales de l'intérieur; on n'y voit qu'un aspect granuleux confus, ce qui tient à ce que l'enveloppe du cylindre, tout en étant transparente, ne l'est cependant pas assez pour laisser percevoir tous les détails de l'intérieur. Il faudrait pour déterminer ce point, observer, étudier la contraction dans les muscles dépourvus d'une enveloppe striée. Il est probable que les granules moléculaires du trajet de la fibre primitive se rapprochent, ce qui force tout naturellement la partie de la fibre contenue entre deux granules, ou de s'élargir, ou de s'infléchir latéralement en se contractant : deux états dont l'un correspond à la contraction rectiligne avec dilatation, et l'autre à la légère ondulation qui accompagne souvent la contraction.

Les Insectes dans lesquels nous avons trouvé les mouvements les mieux caractérisés étaient le *Carabus auratus*, la *Cantharis fusca*, le genre *Tipule*, la *Cycindela campestris*, le *Dytiscus mar-*

ginatus, le genre *Zygaena* et les larves du *Chironomus zonatus*. Nous n'entrons pas à ce sujet dans de plus amples détails, vu que nous donnerons tout à l'heure des descriptions de muscles de plusieurs de ces animaux.

Nous avons trouvé le mouvement musculaire spontané très faible dans d'autres espèces de Carabiques tels que le *Carabus hortensis*, le *Procrustes coriaceus*, dans l'*Harpalus æneus*, ainsi que dans d'autres espèces de Carabiques. Nous l'avons également trouvé faible dans la *Coccinella septempunctata*, dans la *Chrysomela menthæ*, dans le *Bombyx potatoria*, dans diverses espèces de Sauterelles, dans les Libellules, dans les Mouches, ainsi que dans beaucoup d'autres espèces qu'il serait trop long d'énumérer ici.

Nous allons à présent donner quelques détails sur la fibre musculaire de plusieurs espèces d'Insectes, détails qui serviront à la fois d'explications aux dessins et d'exemples aux faits généraux rapportés dans la description précédente.

1° Les muscles du *Carabus auratus* montrent surtout bien les mouvements de contraction musculaire dans les cylindres primitifs des muscles de la patte, pendant dix à quinze minutes après que la patte a été arrachée ; on les observe aussi bien lorsqu'on délaie les muscles avec un peu d'eau qu'avec du blanc d'œuf. Nous préférons ce dernier liquide, préalablement filtré, parce qu'il imbibe moins les faisceaux musculaires; son évaporation, beaucoup plus lente, permet d'examiner pendant des heures entières les préparations qui ont bien réussi et offrent quelques points instructifs à l'observateur. La largeur des faisceaux primitifs est, dans les muscles du tibia, de $0^{mm},035$ à $0^{mm},04$, tandis qu'elle est de $0^{mm},07$ à $0^{mm},09$ dans les muscles qui unissent le fémur à l'abdomen ; les plis transversaux ont $0^{mm},002$ de largeur, et la distance à l'état de repos varie entre $0^{mm},003$ et $0^{mm},004$, et elle atteint $0^{mm},006$ et au delà dans les cylindres un peu distendus. Les coupes des cylindres détachés sont nettement tronquées et ne sont pas dépassées par un pinceau de fibres primitives ; les fibres longitudinales sont très fines, à peine de $0^{mm},0012$ de largeur, et l'on voit très bien les granules moléculaires de distance en distance le long de chaque fibre : ce sont ces grains

qui paraissent former, dans l'intérieur des plis transversaux, un alignement horizontal. Ces fibres sont réunies entre elles par une substance intermédiaire transparente, ce qui fait qu'elles ne sont nullement libres et faciles à détacher (fig. 18).

2° Dans le *Rhizotrogus æstivus*, les cylindres musculaires de la jambe sont beaucoup plus larges dans la partie fémorale que dans la partie tibiale; ils atteignent 0mm,1 dans la première, tandis qu'ils n'ont que 0mm,05 dans la deuxième. La structure est du reste la même dans les uns et les autres; la surface des cylindres montre généralement des stries transversales circulaires qui tantôt montrent leur double contour, tantôt l'apparence d'une ligne simple. Dans le premier cas, qui correspond au raccourcissement du cylindre, les plis forment des saillies le long des bords. On reconnaît bien dans tout l'intérieur les fibres longitudinales fines et parallèles, réunies partout par une substance intermédiaire, ce qui se voit surtout bien dans les portions déchirées de l'extrémité des cylindres où le muscle se termine en forme d'éventail longitudinalement strié plutôt qu'en forme de pinceau. C'est sur les muscles de cette espèce que nous sommes parvenu à dissoudre, au moyen d'une très faible solution de potasse mêlée d'eau salée, l'enveloppe extérieure du cylindre, ce qui a laissé toutes les fibres longitudinales intactes et réunies par leur substance intermédiaire; une solution de potasse plus concentrée a l'inconvénient de dissoudre plus promptement toute la masse musculaire (fig. 19).

3° Dans le *Bombyx hera*, les cylindres musculaires de la patte ont 0mm,05 de largeur dans la partie inférieure, et ils ont presque le double dans les muscles qui du thorax vont à la partie fémorale de la jambe; les fibres primitives sont très distinctes, très fines ayant 0mm,001 à 0mm,0012 de largeur. Cependant avec de forts grossissements, on reconnaît parfaitement les granules moléculaires dans l'intérieur même de la fibre. La substance unissante est plus lâche que dans les muscles précédemment décrits; elle contient pourtant les fibres encore assez fortement pour que la surface bombée d'une coupe ne montre pas de fibres qui la dépassent d'une manière irrégulière. Les raies transversales paraissent tantôt simples, tantôt à double contour, et leur distance

varie entre 0,mm0025 et 0,003. Dans un certain nombre de cylindres, l'enveloppe est assez complétement rétractée pour permettre d'étudier dans tous les détails l'intérieur des cylindres (fig. 20).

4° Dans la grande *Libellule* (*Aeschna vulgaris*), les cylindres musculaires ont de 0,mm035 à 0,mm05 de largeur, on reconnaît dans leur intérieur des cylindres secondaires ; dans quelques uns de ces faisceaux les raies transversales étaient faiblement marquées, et on voyait très bien sur la surface des coupes un certain nombre de fibres isolées avec les grains moniliformes de leur intérieur.

5° Dans les muscles de l'*Harpalus æneus*, dont les cylindres ont 0,04 de largeur, les raies transversales sont assez larges dans quelques cylindres, au point qu'on reconnaît dans leur intérieur deux rangées transversales de granules moléculaires (fig. 21 A). Dans la *Coccinella septempunctata*, on aperçoit au contraire deux rangées transversales de granules moléculaires dans l'intervalle de deux plis (fig. 21 B). Ces deux figures prouvent évidemment que ces granules ne sont nullement contenus dans les plis eux-mêmes, mais qu'on ne les voit que par transparence, tantôt à travers les plis, tantôt à travers leurs intervalles, et qu'ils n'appartiennent, en réalité, qu'aux fibres longitudinales de l'intérieur.

6° Les muscles de la Mouche sont surtout faciles à étudier pour leurs attaches aux collumelles de l'intérieur des pattes, ainsi que pour voir ce qu'on a décrit comme canal central. Ces colonnes longitudinales sont composées d'une substance dure et d'apparence fibreuse ; on voit en outre dans l'intérieur des membres, les gros troncs musculaires isolés les uns des autres. L'insertion des muscles sur les espèces de columelles se fait par un rétrécissement qui se termine presque en forme de pointe, l'autre extrémité des cylindres s'insère à la surface externe de l'enveloppe interne de la patte. Les cylindres y varient de largeur entre 0,mm025 et 0,mm05. Ces cylindres ne sont pas cependant encore des cylindres composés ; ils renferment les véritables cyindres primitifs qui n'ont en moyenne que 0,005 de largeur ; les

raies transversales sont bien visibles sur chacun d'eux. Les fibres longitudinales, avec leurs granules moléculaires, se voient d'une manière confuse à travers les parois; cependant on les voit plus nettement lorsqu'on ajoute de l'acide acétique à la préparation: tout le cylindre alors se distend, les raies transversales s'éloignent, les fibres avec leurs granules deviennent plus distinctes. Au centre d'un certain nombre de ces faisceaux, on voit fort bien une espèce de vaisseau, un canal à double contour, dans l'intérieur duquel on reconnaît des globules non réunis entre eux, et qui ressemblent beaucoup aux globules sanguins des animaux inférieurs. Quant à la distribution des trachées, on voit de gros troncs parallèles aux faisceaux, et dont les branches les plus fines, de $0^{mm},0012$ à $0^{mm},0015$, se répandent d'une manière transversale, oblique ou irrégulière, le long des faisceaux du cylindre composé (fig. 22 et 23).

7° Dans le *Brachinus campestris*, on voit également dans l'intérieur des faisceaux une espèce de canal central, le long duquel cependant il n'y a que des granules moléculaires de $0^{mm},002$ de largeur, et c'est dans cette espèce surtout que toute la disposition de ce canal m'a suggéré la supposition qu'il s'agissait plutôt de la soudure de deux cylindres que d'un véritable canal (fig. 24).

8° Les muscles de la Blatte (*Blatta orientalis* L.) forment un des beaux types pour étudier tous les détails de la fibre musculaire; les cylindres primitifs n'ont que $0^{mm},01$ de largeur, mais ils sont groupés de façon à former des faisceaux de $0^{mm},06$ de largeur, et l'accolement des cylindres primitifs y est si étroit, que les raies transversales de la surface paraissent parfaitement unies sur tout le trajet du faisceau. Peut-être y a-t-il des plis particuliers dans l'enveloppe commune. Selon que la fibre est contractée, relâchée ou distendue, la distance entre les plis varie entre $0^{mm},0012$ et $0^{mm},0025$, et lorsqu'elle atteint ce dernier chiffre, on voit le double contour des plis. Dans quelques uns des cylindres, on distingue fort bien les fibres longitudinales qui renferment des granules tout le long de leur trajet, et l'on voit de plus très bien la substance unissante intermédiaire entre les fibres de chaque faisceau (fig. 25).

9° Nous citons l'observation des muscles de *Lytta vesicatoria*, parce que nous y avons vu, par un effet du hasard, des faisceaux musculaires énormément distendus, sans qu'aucun agent chimique ait été employé auquel on aurait pu attribuer la production de ce phénomène. Nous avons vu, dans les cylindres de $0^{mm},015$ de largeur, la distance des plis varier entre $0^{mm},0025$ et $0^{mm},02$, distance qui prouvait amplement que ces plis n'étaient pas le simple effet de la juxta-position des granules contenues dans les fibres (fig. 26).

10° Nous citerons enfin une observation faite sur une larve d'un Diptère, du *Chironomus zonatus*, qui nous a permis d'étudier la contraction musculaire dans l'intérieur de l'animal, les cylindres musculaires gardant tous leurs attaches naturelles. Les larves de cet Insecte ont, à l'extrémité caudale, deux appendices allongés, coniques et se terminant par un cercle de crochets. Nous avons bien étudié la contraction musculaire dans d'autres parties de cet animal; mais c'est dans cette extrémité caudale que nous l'avons observée avec le plus de suite. Tout le long de l'intérieur de cette partie, se voient un certain nombre de cylindres musculaires dont l'attache inférieure se trouve aux environs du cercle de crochets, tandis que l'attache supérieure se trouve dans la partie abdominale de l'animal. La fonction de ces muscles est de rétracter la partie garnie de crochets. Ces muscles qui, sous le rapport histologique, n'offrent rien de particulier, sont très curieux à observer dans le moment de leur contraction. On les voit se raccourcir de plus d'un tiers de leur largeur; les raies transversales alors se rapprochent, le calibre de la fibre musculaire devient inégal, assez large et bombé dans sa partie inférieure; en même temps, le cylindre musculaire prend sa direction rectiligne et devient légèrement arqué, et, pendant la contraction, on voit comme un mouvement ondulé qui s'étend de proche en proche tout le long du faisceau musculaire (fig. 27).

Nous terminons ici nos observations sur les muscles des animaux inférieurs. Nous avons cherché à démontrer que c'est dans cette tribu de la série animale que l'on observe les moyens les plus variés employés par la nature pour opérer la locomotion.

VIII. Fibres musculaires des animaux vertébrés.

Lorsqu'on considère les grandes différences qui existent entre le squelette des animaux vertébrés et de ceux sans vertèbres, on serait tout naturellement porté à croire qu'il doit y avoir une différence tout aussi grande entre les parties mobiles des organes de la locomotion, comme il y en a entre les parties fixes qui leur servent de points d'attache. Il n'en est rien cependant, et en observant les mœurs des animaux en général, on doit déjà pressentir que, pour le mouvement volontaire, une grande similitude de fonctions doit être liée à une similitude de texture. C'est ainsi que la natation, la marche et le vol des Insectes ne sont pas tellement différents des mouvements homologues chez les Vertébrés, pour que l'existence d'éléments spéciaux et différents doivent exister pour l'accomplissement de ces fonctions. Il résulte de là que les détails très circonstanciés que nous avons communiqués dans la description de la fibre musculaire des Crustacés et des Insectes, de ces derniers surtout, s'appliquent en tous points à l'histologie générale de la fibre musculaire du mouvement volontaire chez les animaux supérieurs. Il nous suffira donc, pour donner une idée nette du type et des variétés de la texture de leurs muscles volontaires, de ne citer que quelques exemples pour chacune des grandes classes des Vertébrés, et d'accompagner ces descriptions succinctes de dessins suffisamment détaillés. Le résumé général, du reste, qui termine ce mémoire, fera ressortir les points principaux de l'histologie de la fibre musculaire dans la série animale.

Avant d'entrer dans quelques détails descriptifs, il faut que nous allions au devant d'une objection ou d'un reproche qu'on pourrait nous adresser : c'est de méconnaître les grandes différences qui existent pour chaque classe d'animaux par rapport à l'appareil musculaire. Il n'est pas douteux qu'une comparaison, par exemple, entre les muscles de la jambe d'un Insecte et d'un Mammifère, entre les muscles des ailes d'une Mouche et ceux des ailes de l'Oiseau, montre les différences les plus tranchées; en un mot, l'appareil musculaire offre de très grandes différences, non

seulement pour les animaux vertébrés et ceux sans vertèbres, mais même dans les cinq classes des Vertébrés eux-mêmes. Il n'est pas moins vrai, cependant, que le cylindre musculaire primitif le même, depuis le Crustacé, n'offre que des différences d'importance tout à fait secondaire.

A. Poissons.

La fibre musculaire des Poissons fournit un sujet d'étude très instructif pour ceux qui ne sont pas au courant de tous les détails de ces tissus; elle n'est généralement entourée que d'une couche peu épaisse de tissu cellulaire, et, dans le cylindre primitif, l'enveloppe avec ses plis transversaux est assez mince pour faire voir tous les détails de la fibre longitudinale, dont les grains moniliformes sont si bien marqués dans quelques espèces, que l'on pourrait confondre parfois leur juxta-position transversale avec les plis de la surface, quoique,en réalité, l'examen avec de forts grossissements fasse toujours découvrir des différences notables. Nous nous sommes fort bien trouvés, pour étudier tous les détails et la valeur respective de chacun d'entre eux, de nous servir du nouveau système d'éclairage de M. Nachet, qui consiste dans un diaphragme vertical qui renferme un système de lentilles pour concentrer la lumière sur la préparation soumise à l'examen microscopique. En combinant cet éclairage avec les très forts grossissements nos 7 et 8 de Nachet, on arrive à de très beaux effets de lumière ; mais nous estimons davantage encore la faculté d'ombrer et de diminuer la lumière qu'offre ce nouvel appareil, que la faculté d'augmenter considérablement l'éclairage ; car même avec les plus fortes lentilles actuellement existantes, le n° 8 Nachet, le maximum de lumière est si grand que les objets sont comme noyés dans un flot de lumière, et que leurs contours en deviennent trop pâles et trop diffus. Le grand avantage de ce nouvel appareil consiste, à notre avis, de pouvoir déterminer avec quelque habitude le point précis où la vue distincte de tous les détails coïncide avec une lumière suffisante ; car, pour le microscope, un excès de lumière est aussi fâcheux qu'un manque d'éclairage suffisant. Revenons aux muscles de Poissons.

1° La fibre musculaire de la Sole (*Pleuronectes solea*) se compose de très beaux cylindres dont la largeur varie entre $0^{mm},08$ et $0^{mm},16$. Au premier abord, on ne voit pas généralement les plis transversaux de la surface, qui paraît être constituée par une enveloppe mince et facilement déchirée. On trouve cependant aisément un certain nombre de cylindres dans lesquels les plis transversaux sont très beaux et très nettement marqués, tantôt simples, tantôt à double contour, et laissant entre eux une moyenne de distance de $0^{mm},002$. En se servant de l'éclairage que nous venons de mentionner, on reconnaît parfois les raies transversales de la partie postérieure et inférieure du cylindre, lors même qu'elle n'est plus bien visible le long de la surface antérieure. Les fibres longitudinales ne sont que lâchement unies dans l'intérieur du faisceau par une substance intermédiaire, et la plupart d'entre elles se voient isolées et forment parfois à l'extrémité des cylindres une houppe en forme de pinceau, quoique plus généralement lâchement unies par la substance intermédiaire. La largeur moyenne de ces fibres est de $0^{mm},0016$. Tout le long de leur trajet, on reconnaît cette alternative de points clairs et de points opaques qui donne à la fibre primitive un aspect moniliforme; cependant ces points opaques ne sont pas propres aux fibres, et paraissent plutôt appartenir aux plis transversaux (fig. 28).

2° Les muscles de la Lamproie (*Petromyzon fluviatilis*) offrent des cylindres composés de $0^{mm},02$ à $0^{mm},03$ de largeur, et montrant dans leur intérieur un certain nombre de cylindres primitifs de $0^{mm},004$ à $0^{mm},005$ de largeur. Les fibres longitudinales y sont parfaitement isolées; elles ont $0^{mm},002$ de largeur, et montrent très bien les grains moniliformes de leur intérieur. Ces muscles sont très instructifs pour l'étude des détails de ces fibres primitives (fig. 29).

B. **Batraciens et Reptiles proprement dits.**

Les Batraciens, et surtout la Grenouille, cette éternelle martyre de la physiologie, ont certainement fourni le plus beau sujet d'étude pour les fonctions du système musculaire, et surtout pour

son irritabilité par le galvanisme. Depuis les grandes et belles discussions entre Galvani et Volta, depuis les beaux travaux de M. de Humboldt jusqu'aux recherches plus récentes de MM. Prévost et Dumas, Matteucci, Weber et Dubois-Raymond, c'est la Grenouille qui a fourni le principal sujet de toutes ces expériences si nombreuses, si ingénieuses, et d'une si grande portée physiologique. Abstraction faite du galvanisme, propre à la fibre musculaire, c'est sur ces animaux aussi que l'on a le mieux étudié le mode de contraction de la fibre musculaire sous l'influence du galvanisme. On sait que MM. Prévost et Dumas avaient représenté ce mode de contraction, excité par la pile, comme donnant au cylindre musculaire, pendant la contraction, une inflexion en forme de zigzag. C'était l'opinion généralement admise, et je la partageais moi-même après avoir répété ces expériences avec M. Prévost. Cependant M. Weber a prouvé plus tard (*Handwoerterburh der Physiologie*, liv. XV, art. *Muskelbewegung*) que ce n'était pas là le véritable phénomène de la contraction musculaire, et que l'erreur commise tenait principalement à l'action trop brusque de la pile, action qu'il a rendu continue en se servant de l'appareil électro-galvanique de rotation. On peut produire ainsi une contraction continue, qui ne cesse qu'au moment où l'on éloigne les fils conducteurs. Provoquée de cette façon, la contraction musculaire est tout à fait rectiligne, et ce n'est qu'au moment du relâchement que les cylindres reprennent l'inflexion en forme de zigzag, si telle était leur position avant que la contraction eût été provoquée. Nous avons pu constater la parfaite exactitude de ces résultats en les répétant également avec divers appareils de rotation; et ce sont surtout les muscles du cou et de l'abdomen des jeunes Grenouilles qui sont le plus appropriés à ces expériences, lorsqu'on veut les faire sur des muscles détachés de cet animal; il va sans dire qu'il ne faut pas trop les tirailler avant l'expérience. Lorsqu'on veut expérimenter sur l'animal vivant, c'est sur les muscles de la langue que l'on peut le mieux étudier ce phénomène sous le microscope. Il est facile d'étendre cet organe avec des épingles sur du liège dans lequel on a pratiqué préalablement un trou assez grand pour examiner sous le

microscope la majeure partie de l'organe. On enlève alors une partie de la muqueuse, suffisante pour mettre la couche musculaire à nu et pour y appliquer les fils conducteurs ; il faut éviter de léser les gros vaisseaux de la langue. On a, dans cette expérience, le grand avantage de conserver les attaches naturelles des cylindres.

Nous avons, du reste, cherché à compléter, comme nous l'avons montré plus haut, l'étude du mécanisme de la contraction produite au moyen du galvanisme par celle de la contraction spontanée.

Une autre point pour lequel les Batraciens nous ont également fourni un très beau sujet d'étude, c'est la distribution de la fibre nerveuse par rapport aux cylindres musculaires. Nous allons exposer ce que nos observations nous ont appris à ce sujet, et nous rapporterons ensuite les observations récentes fort curieuses de M. R. Wagner sur la division des fibres primitives des nerfs dans les muscles.

Nous avons examiné la distribution des fibres nerveuses dans les muscles abdominaux des jeunes Grenouilles, et surtout dans la langue de ces Batraciens. C'est peut-être de tous les organes le plus approprié à ce genre d'observation. Il est facile, en effet, d'étendre considérablement cet organe sur du liège ; on peut enlever ensuite, sans trop de peine, la membrane qui recouvre la partie supérieure, ainsi que celle qui se trouve au-dessous du plan musculaire ; on a alors sous les yeux une couche à peu près transparente de muscles et de nerfs, dont les gros troncs sont, il est vrai, d'un blanc grisâtre et d'un aspect fibreux, mais dont les fibres primitives sont d'un côté nettement marquées par leur double contour, et d'un autre côté parfaitement transparentes, et faciles à distinguer de tout ce qui les entoure. Eh bien ! nous y avons vu, à ne pas en douter, les nerfs arriver à des fibres de plus en plus fines, qui d'abord ne renfermaient plus que deux à trois tubes primitifs, et, finalement, nous avons vu ces fibres primitives parfaitement isolées, et dans bien des endroits nous avons pu suivre ces tubes, du cordon d'où ils partaient jusqu'au filet nerveux où ils se rendaient, sans que nous ayons pu remarquer une division dans tout ce trajet. Nous avons ainsi pleine-

ment confirmé le mode généralement admis de la terminaison des nerfs par un réseau d'anses formées par les fibres primitives. Ces réseaux ne nous ont paru avoir aucun rapport direct avec la distribution et la direction des cylindres musculaires ; tout une partie des muscles reçoit plutôt une certaine somme de fibres nerveuses, sans qu'il existe une corrélation entre la distribution des fibres primitives et les éléments de la fibre musculaire. Un coup d'œil jeté sur les figures 30, 31 et 32, fera mieux comprendre tous ces détails.

Dernièrement, M. R. Wagner a indiqué un autre mode de terminaison des fibres nerveuses (*Handwœrterbuch der Physiologie*, livr. XVII, fig. 386 et sq.). D'après ces observations, les fibres, que l'on regardait jusqu'à présent comme primitives, ne seraient nullement la terminaison du système nerveux dans les muscles ; ces tubes, au contraire, se diviseraient en trois, quatre, cinq, six, jusqu'à huit branches, qui se perdraient dans la substance même des cylindres musculaires. Cette observation vient d'une trop bonne source pour ne pas mériter la plus sérieuse attention de la part des physiologistes, et c'est à l'observation ultérieure à décider si le fait découvert par M. R. Wagner est général, ou si les deux modes de terminaison de la fibre nerveuse existent également dans les diverses parties.

Puisque nous parlons des muscles de la Grenouille, nous pouvons ajouter que leur étude histologique est également fort instructive. Leurs cylindres primitifs varient entre $0^{mm},02$ et $0^{mm},03$ de largeur ; on voit très bien les plis transversaux tantôt à double contour, tantôt comme de simples lignes ; les fibres primitives sont fort distinctes avec leurs grains moniliformes, et ne sont que lâchement réunies par la substance intermédiaire (fig. 32).

Nous avons examiné aussi la substance du cœur d'un certain nombre de Reptiles jeunes ou adultes, soit Batraciens, soit Sauriens ou Ophidiens, et nous n'y avons trouvé d'autre différence histologique avec les autres muscles, que l'absence des raies transversales ; de plus, on reconnaît chez les Têtards de jeunes Batraciens un assez bon nombre de globules organo-plastiques. Pour montrer combien le diamètre des cylindres varie chez le

même animal, nous citerons les mesures suivantes des muscles d'un jeune Crapaud : les muscles abdominaux ont des cylindres de $0^{mm},01$ de largeur ; parmi les divers muscles du cou, cette largeur varie entre $0^{mm},0125$ et $0^{mm},02$; et dans les muscles des extrémités, la largeur des cylindres primitifs atteint jusqu'à $0^{mm},03$; le cœur enfin est composé de faisceaux de $0^{mm},01$.

Dans la Couleuvre, les cylindres de la substance du cœur ont $0^{mm},02$ de largeur, et renferment des fibres très minces de $0^{mm},0012$, moniliformes, réunies entre elles par un tissu transparent, qui les entoure assez complétement pour que les faisceaux déchirés offrent des extrémités dépourvues de toutes franges fibreuses. Il y a également absence totale de raies transversales (fig. 33). Les muscles intercostaux du même animal ont $0^{mm},02$ de largeur, et on voit très bien les plis circulaires; ces muscles étendus sur du liège montrent fort bien la distribution vasculaire. Les capillaires suivent généralement le trajet des cylindres primitifs, sans qu'il existe cependant sous ce rapport une parfaite régularité. Nous trouvons de plus dans les muscles de cet animal des cylindres plus composés, ayant jusqu'à $0^{mm},06$ de largeur, et renfermant des cylindres primitifs, dont le diamètre varie entre $0^{mm},008$ et $0^{mm},01$. Les fibres primitives, enfin, y sont réunies par un tissu intermédiaire qui ne permet guère de bien les isoler.

C. Oiseaux.

Dans l'Oiseau, les muscles acquièrent un très grand développement, soit par leur séparation les uns des autres, soit par la force d'un certain nombre d'entre eux, comme, par exemple, le muscle pectoral qui joue un si grand rôle dans le mouvement des ailes. Quoique, dans l'Oiseau, nous soyons arrivés à un grand perfectionnement de l'appareil musculaire, rien cependant dans sa composition histologique ne signale un changement apparent. L'enveloppe du tissu cellulaire y devient plus épaisse, et masque souvent les plis circulaires en donnant au cylindre un aspect granuleux. Nous avons représenté dans la figure 34 plusieurs de ces aspects, tels qu'ils se présentent, suivant que le faisceau est

plus ou moins dépouillé de ses enveloppes, ou suivant que telle ou telle partie est plus ou moins dans le foyer des forts grossissements : ce sont des cylindres du muscle pectoral d'un Serin ; les faisceaux ont de $0^{mm},02$ à $0^{mm},025$ de largeur ; les plis transversaux sont fins et linéaires, et offrent entre eux une distance qui varie entre $0^{mm},002$ et $0^{mm},0025$. Les fibres primitives paraissent, dans plusieurs faisceaux, groupées par petits cylindres étroits de $0^{mm},005$ de largeur. Chacun de ces petits cylindres étroits montre des raies transversales qui lui sont propres ; et il paraît qu'en outre, le cylindre composé, qui résulte de la réunion de ces cylindres primitifs, a des raies transversales de l'enveloppe commune qui entourent ce cylindre composé. Nous avons représenté sur une partie de l'un des cylindres l'aspect granuleux, qui résulte de ce que la gaîne celluleuse, autour du cylindre, n'est pas complétement enlevée ; je n'ai même pas pu reconnaître les plis transversaux dans les muscles abdominaux, dont les cylindres ont $0^{mm},03$ de largeur. En général, les dimensions varient, selon les parties du corps qui fournissent les fibres musculaires à l'examen (fig. 34).

D. Muscles des Mammifères.

Nous n'avons pour cette classe, qui forme le sommet de la série animale, aucune particularité importante à noter, et si nous représentons un certain nombre de muscles de Mammifères, notre but essentiel est de mettre sous les yeux du lecteur quelques dessins, qui, d'un côté, prouveront l'absence des caractères spéciaux, et qui, d'un autre côté cependant, feront ressortir quelques variétés d'aspect bonnes à reconnaître.

1° Les muscles de l'abdomen d'un jeune Cochon d'Inde montrent des cylindres réguliers de $0^{mm},025$ de largeur. On voit dans la figure 35 un cylindre qui montre les doubles contours des plis circulaires bien marqués, et un autre cylindre dans lequel ces plis sont plus pâles et linéaires, et laissent entrevoir à travers l'enveloppe les fibres longitudinales de leur intérieur. Nous représentons dans la même figure des cylindres du muscle pectoral avec cet aspect granuleux, diffus, qui, au premier abord,

peut faire méconnaître l'existence des détails de la texture des muscles.

Les figures 36 et 37, nous montreront une série de dessins des muscles d'un Chat nouveau-né. Nous avons ici une particularité importante à noter; c'est celle qui se trouve représentée dans le dessin 36 : c'est une portion du muscle abdominal superficiel qui offre, de même que les muscles correspondants d'un Lapin nouveau-né, des cylindres primitifs de 0^{mm},015 de largeur, et qui sont réellement dépourvus de tous plis transversaux de la surface, et ce n'est qu'accidentellement que l'alignement transversal des granules contenues dans les fibres primitives imite fort incomplétement ces raies. Les fibres longitudinales ne sont pas bien nettement marquées, et sont très pâles entre les granules moléculaires alignées dans toute leur longueur. Ces granules ont 0^{mm},001 à 0^{mm},0012 de largeur, et sont transparentes au centre. Un tissu intermédiaire transparent remplit tous les interstices entre les granules : tous ces cylindres sont entourés de beaucoup de tissu cellulaire, et il faut avoir grand soin de les en séparer pour pouvoir bien étudier les détails de structure. Ce même aspect décrit se voit dans les cylindres de plusieurs muscles sous-maxillaires de 0^{mm},015 à 0^{mm},018 de largeur.

Nous voyons dans la figure 37 des muscles de diverses parties du même animal montrant distinctement les raies transversales ; on en constate surtout bien l'existence dans le muscle sterno-thyroïdien, dont les cylindres ont 0^{mm},012 de largeur, et dans lesquels les raies sont tout à fait linéaires. De plus, on voit dans quelques uns les fibres longitudinales pâles et granuleuses (fig. 37, *a*) ; les cylindres du muscle pectoral ont 0^{mm},02 de largeur ; les raies transversales à double contour s'y voient très bien, et masquent les détails des fibres longitudinales (fig. 37, *b*). Nous avons également fort bien vu ces plis à double contour dans le diaphragme, dont les cylindres primitifs atteignent 0^{mm},025 de largeur. Nous avons, au contraire, bien moins distinctement constaté l'existence de ces raies dans plusieurs des muscles de la cuisse, dont les cylindres avaient de 0^{mm},02 à 0^{mm},25 de largeur ; on y voyait plutôt, comme dans les muscles abdominaux,

des fibres longitudinales pâles, offrant un alignement de granules, tandis que les plis transversaux de la surface étaient pâles et diffus, tout en pouvant cependant être distinctement aperçus avec les forts grossissements et de bons diaphragmes (fig. 37, *c*). Nous avons enfin représenté chez le même animal la distribution des vaisseaux capillaires dans les muscles de la langue. Ayant fait cette préparation dans de l'albumine filtrée, les vaisseaux capillaires sont restés injectés, et ne se sont pas décolorés, comme cela a lieu lorsqu'on fait la préparation avec l'eau. Les vaisseaux capillaires n'y suivent pas tout à fait exactement le trajet des cylindres et les réseaux; tout en ayant des mailles longitudinales très longues, ils offrent cependant de nombreuses anastomoses transversales et obliques, comme le démontre le dessin de la figure 38. Nous avons trouvé plus de régularité dans les capillaires de plusieurs autres Mammifères et chez l'Homme; nous avons représenté cette disposition régulière dans la figure 39 qui les montre dans le triceps fémoral; on y voit des vaisseaux longitudinaux qui suivent le trajet des cylindres, et longent leurs interstices en s'anastomosant entre eux par des ramuscules transversaux ou obliques. Pour montrer combien la largeur des fibres musculaires, qui, chez l'Homme, du reste, présente pourtant des plis transversaux soit dans les muscles volontaires, soit dans le cœur, est différente, selon les diverses parties du corps, nous citerons ici quelques mesures : les cylindres du masseter ont 0^{mm},0175 à 0^{mm},02 de largeur, les plis transversaux de la surface ont 0^{mm},002 de largeur; les cylindres du triceps fémoral ont 0^{mm},04 de largeur, ceux des muscles jumeaux 0^{mm},05, les cylindres des divers muscles de la partie antérieure de la jambe ont 0^{mm},04 à 0^{mm},05 de largeur; les fibres primitives paraissent dans tous réunies par une substance intermédiaire qui leur ôte toute séparation individuelle bien nette.

Les muscles de la Taupe montrent dans le diaphragme des cylindres de 0^{mm},025 de largeur; les plis transversaux sont bien nettement visibles; les muscles du membre inférieur offrent des cylindres de 0^{mm},05 à 0^{mm},06; les fibres longitudinales y sont également réunies par une substance intermédiaire, ce qui fait

que les extrémités des cylindres déchirés offrent une surface plane et convexe, mais non frangée. La substance du cœur du même animal offre des cylindres de 0mm,0125, dépourvus des plis transversaux et granuleux dans leur intérieur. Nous avons constaté l'existence des plis transversaux dans le cœur, dans d'autres Mammifères, dans les Souris entre autres.

Nous nous bornons à ces détails pour revenir de nouveau, sur les points les plus essentiels renfermés dans ce mémoire, dans le résumé général.

Résumé général.

Si nous cherchons à embrasser dans quelques considérations générales tous les divers éléments qui concourent à la formation des muscles du mouvement volontaire, nous voyons avant tout quatre degrés différents que la muscularité parcourt d'une manière ascensionnelle pour arriver à la texture complète de ce tissu qui, par ses contractions, exécute les fonctions de la locomotion. Le premier degré est celui de la motilité sans fibres musculaires. Toute l'enveloppe du corps d'un animal peut alors se contracter et s'élargir et exécuter des mouvements vifs de progression et de natation, sans que les plus forts grossissements microscopiques démontrent des fibres, des granules, des stries, des cylindres, etc., éléments que nous allons bientôt rencontrer dans la fibre musculaire. Nous avons ici des mouvements fort analogues à ceux que nous observons dans plusieurs éléments du corps animal et végétal, auxquels on ne saurait, à coup sûr, point attribuer un caractère d'animalité, tels que les cils vibratiles des Epitheliums, de la surface du corps de plusieurs embryons et le mouvement des fils spermatiques que l'on a regardés pendant si longtemps à tort comme des Animalcules. Il existe enfin quelque chose d'analogue dans le mouvement autonomique des Sporules de quelques Algues.

Nous retrouvons ainsi, au bas de l'échelle animale, des qualités générales de la matière, qui, cependant, y sont déjà notablement modifiées par la vie, tout en manquant encore d'une forme moléculaire spéciale. Nous appelons ce premier degré du tissu

musculaire : tissu anhyste du mouvement spontané. On le rencontre dans toute la classe des Infusoires proprement dits, dans plusieurs Polypes, dans des Helminthes de la classe des Cystoïdes, et dans quelques Némotoïdes inférieurs.

Le deuxième degré de muscularité est celui dans lequel on ne rencontre pas encore l'élément essentiel du muscle, le cylindre musculaire, mais bien déjà une de ses parties essentielles, la fibre qui se trouve encore englobée dans la substance intermédiaire transparente, sans que des groupes de ces fibres s'individualisent pour former des faisceaux. Il est vrai que ces fibres très contractiles forment déjà de véritables plans musculaires, tantôt parallèlement superposées, tantôt s'entrecroisant à angle droit, et constituant enfin, autour des diverses ouvertures du corps, des couches circulaires ou rayonnées qui peuvent déjà opérer alternativement le rétrécissement ou la dilatation de l'ouverture d'une cavité close : premier vestige des Sphincter. Ces couches fibreuses musculaires qui se rencontrent dans les Polypes, les Acalephes, le sac musculeux qui enveloppe le corps de beaucoup de Mollusques, Helminthes et Annélides, peuvent être désignées comme tissu fibreux ou fibrillaire des muscles du mouvement spontané sans cylindres distincts. Semblable au précédent degré d'évolution pour plusieurs de ses qualités, il en diffère en ce que la direction des mouvements que l'animal doit exécuter est déjà marquée par celles des fibres qui, avec leur substance unissante, forment les plans musculaires.

Le troisième degré d'évolution de la fibre musculaire est celui où les fibres se groupent pour former des cylindres ou des faisceaux, et où les plans musculeux font place aux véritables muscles, de plus en plus différenciés de tout ce qui les entoure. Ce mode d'être de la fibre musculaire se rencontre souvent chez les mêmes animaux chez lesquels on observe dans d'autres parties le second et parfois le premier degré de développement de ce tissu. La structure générale de cette première ébauche du cylindre musculaire offre plusieurs variétés d'aspect. On rencontre des fibres dont le groupement fasciculaire n'est encore que faiblement esquissé, tandis que l'on en observe d'autres où les cylindres sont déjà nettement marqués, mais ne montrent que peu ou point

de fibres dans leur intérieur. Ces cylindres sont encore généralement englobés dans une substance unissante intermédiaire qui y remplace les gaînes celluleuses que nous observons chez les animaux supérieurs. Il est important de noter ici que cette forme de fibre musculaire offre aussi plusieurs variétés dans le mode de distribution des granules moléculaires dans l'intérieur des cylindres. On les voit quelquefois en très petite quantité, d'autres fois assez nombreux pour masquer à peu près la structure fibreuse; ils sont tantôt régulièrement distribués, tantôt se rencontrent-ils le long de la surface et des interstices des fibres, tantôt enfin les voit-on dans l'intérieur des fibres primitives, disposés de distance en distance, de façon que ces points d'apparence opaque alternent avec leurs interstices plus transparents dans le trajet de la fibre. Ce troisième degré d'évolution de la fibre musculaire, que l'on peut désigner comme tissu musculaire à cylindres unis ou fibreux, se rencontre dans un grand nombre d'animaux inférieurs, et devient surtout général chez les Mollusques et les Annélides.

Nous arrivons au quatrième degré d'évolution de la fibre musculaire: c'est son état plus parfait, et tel que nous le rencontrons pour les muscles du mouvement volontaire, à partir des Mollusques jusque dans les Vertébrés les plus hautement organisés. Nous avons, du reste, vu que cette limite n'était pas si nettement tracée, et que déjà, dans plusieurs Polypes, Acalèphes, Mollusques, Helminthes et Annélides, on rencontrait cette quatrième catégorie de fibres musculaires, celle qui est pourvue de raies transversales. Malgré les nombreux travaux des anatomistes sur la structure intime des muscles, nous avons cependant pu nous convaincre, en parcourant tous ces travaux, qu'il existait encore de nombreuses erreurs dans la science sur la texture intime de la fibre du mouvement volontaire, erreurs que l'on ne saurait éviter qu'en variant et en multipliant considérablement ces recherches, en faisant précéder l'examen microscopique chaque fois d'une dissection soigneuse, en soumettant les préparations ainsi faites, successivement à des grossissements faibles et de plus en plus forts (7 à 800 diamètres réels, et non ceux

mesurés par les opticiens) ; en se servant enfin de bons diaphragmes verticaux, parmi lesquels celui muni de lentilles d'éclairage, inventé dernièrement par M. Nachet, a une grande et incontestable supériorité.

Comme, pour la fibre nerveuse, le tube nerveux primitif est le dernier élément essentiel de l'appareil de l'innervation, le cylindre musculaire est son analogue par rapport aux fonctions du mouvement volontaire. Ce n'est ni la fibre primitive, ni le pli transversal, mais bien le cylindre musculaire, en lui-même, qui est l'unité, pour ainsi dire, de la force motrice, dont les manifestations ont lieu dans l'intégralité de ce cylindre, et non d'une manière isolée dans ses divers éléments constituants. La constance, ou, pour nous exprimer plus correctement, la grande fréquence des plis transversaux dans ces sortes de muscles est une des qualités essentielles de cette forme de fibres musculaires.

Nous appelons cylindre primitif toute portion du tissu musculaire qui est nettement délimitée par deux contours longitudinaux, beaucoup plus nettement tranchés et isolés que les fibres longitudinales de l'intérieur, et munie la plupart du temps de plis transversaux à la surface. Ces cylindres longs, parallèles, aplatis d'avant en arrière, se groupent et se réunissent pour former des faisceaux musculaires, et s'entourent alors, dans les animaux supérieurs, de gaînes celluleuses communes. Il y a un mode de groupement de ces cylindres primitifs, auquel on ne saurait accorder une assez grande attention : c'est leur réunion au nombre de quatre, de cinq et au delà, en un seul cylindre composé, beaucoup mieux délimité au dehors que ne le sont les cylindres primitifs de son intérieur. Ces cylindres composés sont alors souvent munis de plis transversaux communs, surajoutés aux plis transversaux propres à chaque cylindre de son intérieur. Il y a dans ces circonstances une double erreur à éviter : l'une est de ne pas confondre ce cylindre secondaire avec un cylindre primitif, quoique au fait il lui ressemble beaucoup ; l'autre, bien plus importante à signaler, c'est de ne pas prendre pour des fibres primitives ces cylindres primitifs, lorsqu'ils sont très étroits. Quant à la première erreur, elle ne serait pas grave,

et exposerait tout au plus à une confusion de langage et de mesures; car, dans la contraction, ces sortes de cylindres secondaires se comportent à peu près comme les cylindres primitifs isolés, et il existe comme une espèce de solidarité dans les mouvements de tous les cylindres primitifs contenus dans un tel cylindre secondaire.

Le cylindre musculaire se compose de la surface avec ses plis transversaux, et de l'intérieur renfermant les fibres primitives, leur substance intermédiaire unissante, et leurs granules moléculaires, fibrillaires et interfibrillaires.

La surface est, comme nous l'avons dit, ordinairement munie de ces plis transversaux, auxquels on a attribué avec raison, comme nous le verrons plus tard, une bien grande importance. Cependant nous voyons ces plis transversaux manquer dans la substance musculaire du cœur de beaucoup d'animaux supérieurs, et même dans quelques muscles du mouvement volontaire des très jeunes Vertébrés. Quant à la substance du cœur, nous avouons qu'elle nous paraît former un degré intermédiaire entre la structure des muscles du mouvement volontaire de la vie animale et ceux de la vie organique. Nous n'avons pas peut-être encore tous les éléments pour prouver cette thèse histologiquement; mais nous avons beaucoup de raisons qui nous font croire qu'on y parviendra un jour, et que même toute la division des muscles en ceux de la vie animale et ceux de la vie organique est encore beaucoup trop générale, comme nous avons au surplus la conviction, pour toute l'histologie, que nous n'en possédons à peine, dans l'état actuel de la science, que des contours justes. La surface des cylindres est rarement lisse, et ordinairement munie de raies transversales. Ces raies sont constituées par des plis arrondis, légèrement saillants, qui font le tour annulaire du cylindre aplati, sans communiquer les uns avec les autres comme les tours d'une spirale; ces plis, de plus, ne sont pas des accidents de relâchement ou de contraction, mais ils sont tout à fait permanents; seulement on les voit plus ou moins rapprochés, éloignés ou distendus, selon que le cylindre est contracté, relâché ou distendu. A ces variétés de distance correspond

leur aspect comme simple ligne ou comme raie à double contour. Ces plis annulaires, qui quelquefois font reconnaître des rangées transversales de granules dans leur intérieur, à travers leur surface légèrement convexe, ne traversent nullement ce cylindre dans toute son épaisseur, et ne le divisent pas, par conséquent, comme on l'a dit, en une pile de disques.

La surface interne des cylindres est étroitement unie à la substance intermédiaire demi-transparente, qui réunit entre elles les fibres primitives, et qui forme de cette façon la gangue, la masse unissante, qui fait du cylindre une véritable unité organique ; car ce n'est qu'exceptionnellement que les fibres primitives sont assez nettement isolées pour avoir une véritable individualité. Ces fibres primitives, très fines, sont ou lisses, ou alternativement opaques et transparentes, tout le long de leur trajet, et les granules, ainsi distribuées à distance le longde leur intérieur, montrent parfois encore de la transparence dans leur centre, lorsqu'on les examine avec de forts grossissements. Leurjuxtaposition transversale et parallèle dans des fibres voisines peut simuler l'apparence des plis transversaux. L'existence de ces points opaques dans l'intérieur des fibres n'est, du reste, nullement constante.

Nous n'avons point laissé échapper d'occasion pour mesurer, au moyen du micromètre, toutes les parties constituantes de la fibre musculaire, mesures auxquelles nous attachons une grande importance pour toutes les observations microscopiques de physiologie et de pathologie. Voici en quelques mots le résultat général de toutes ces mesures : les dimensions des fibres primitives oscillent, en moyenne, entre $0^{mm},001$ et $0^{mm},0015$; nous ne les avons point vues dépasser $0^{mm},002$. A cette largeur des fibres correspond le diamètre à peu près équivalent des points opaques, des granules musculaires. La largeur du cylindre non strié peut varier entre $0^{mm},004$ et $0^{mm},02$. Quant aux muscles à cylindres striés, le cylindre primitif varie entre $0^{mm},005$ et $0^{mm},1$; observons toutefois que c'est parmi les cylindres de $0^{mm},05$ à $0^{mm},1$ que l'on rencontre ces cylindres composés, qui, par l'étroite réunion des cylindres primitifs, affectent les principaux caractères

de ceux-ci. La largeur des raies transversales varie entre $0^{mm},001$ (simplement linéaire) et $0^{mm},0025$. A l'état de grande distension, nous avons vu leur distance aller jusqu'à $0^{mm},01$.

La nutrition de la fibre musculaire se fait généralement par les vaisseaux sanguins et par leur transsudation nutritive. Bien plus facile à constater chez les animaux supérieurs, la distribution vasculaire dans les muscles affecte en général la direction des cylindres, et les capillaires sont souvent logés dans leurs interstices : toutefois, la nature ne s'astreint pas à cette grande régularité, et nous avons figuré des réseaux capillaires des muscles, qui, tout en suivant la direction générale des fibres, ne se distribuent cependant pas d'une manière régulière à chaque cylindre. Nous n'avons jamais vu entrer de vaisseaux capillaires dans l'intérieur des cylindres chez les animaux supérieurs ; quant au canal central du cylindre, que l'on observe chez quelques animaux inférieurs, nous n'avons pas encore d'idée arrêtée sur sa nature.

L'innervation des muscles a lieu par la distribution des terminaisons nerveuses dans la substance musculaire, et tout en accordant une grande confiance aux observations récentes de M. Wagner sur la division des fibres primitives en fibrilles qui se perdraient dans la substance même des cylindres musculaires, nous n'avons pas encore pu les confirmer jusqu'à présent, et en tout cas nous ne pensons pas que ce soit là le mode unique d'innervation des muscles. Nous avons bien évidemment vu des tubes nerveux primitifs nombreux cheminer entre les plans de cylindres musculaires, et revenir à des filets nerveux, pour constituer ainsi dans leur trajet des anses, partout isolées, composées d'un ou de plusieurs tubes primitifs, sans donner lieu au moindre partage dans tout ce trajet ; c'est donc par contact en masse et non par pénétration directe, et correspondant à chaque cylindre musculaire en particulier, que l'excitation des muscles, au moyen du système nerveux, nous paraît avoir lieu.

La coloration des muscles dépend évidemment d'un pigment particulier, vu qu'on peut les rencontrer rouges chez les animaux à sang blanc et *vice versâ*. Cette matière colorante est, du reste,

si intimement liée à toute la substance de la fibre musculaire, qu'on n'y reconnaît point de granules pigmentaires particuliers; quelques cas pathologiques exceptés. La contraction de la fibre musculaire a préoccupé depuis longtemps les physiologistes. Mais si, de nos temps, on a fait de forts belles recherches sur cette contraction excitée par le galvanisme et par d'autres agents physiques, on a peut-être trop négligé de l'observer partout où elle peut se manifester sans l'intervention de ces agents artificiels. On a pu voir dans le courant de ce travail que, vivement frappé par les ingénieuses expériences de M. Prévost sur la contraction des muscles du *Carabus auratus*, nous avons étudié sur un grand nombre d'animaux inférieurs le mode de contraction musculaire spontanée. Nous avions bien commencé, il y a plusieurs années, une série de recherches sur le mode de contraction des muscles sous l'influence du galvanisme, lorsque nous avons eu connaissance du beau travail de M. Weber sur le mouvement musculaire, publié dans le *Dictionnaire de physiologie* de Wagner (15e livraison). Ce travail si remarquable est d'une telle exactitude dans toutes ces expériences, qu'après l'avoir lu, et qu'après avoir constaté surtout ce que l'auteur dit de la contraction musculaire au moyen des appareils de rotation, j'ai renoncé à pousser plus loin ces recherches, pour prendre celles de M. Weber plutôt comme terme de comparaison avec mes propres expériences sur la contraction spontanée.

M. Weber a posé la loi générale, qu'à la différence entre les fibres de la vie animale et celles de la vie organique, différence constituée en bonne partie par l'existence des stries transversales dans les premières, correspondait aussi un mode différent de contraction par l'excitation galvanique. Les muscles de la vie animale se contractent au moment même où on les excite directement ou par l'intermédiaire de leurs nerfs, et la contraction persiste tant que dure l'excitation galvanique, et dès qu'elle cesse, le relâchement des muscles a lieu. Lorsqu'on excite, au contraire, la fibre musculaire de la vie organique, il se passe un certain temps avant que la contraction ait lieu; en revanche, elle se prolonge après que l'excitation a cessé, et se propage même

de proche en proche. M. Weber a retrouvé ce mouvement animal, dans la contraction, partout où, même d'une manière anormale, la fibre musculaire transversale striée pouvait être constatée. C'est ainsi que la fibre striée du tube digestif de la Tanche, ainsi que celle de l'œsophage des Rongeurs, offre la contraction instantanée; tandis que ces mêmes parties, là où elles sont pourvues de fibres non striées, montrent la contraction tardive. L'iris des Mammifères, composé des fibres organiques, montre cette dernière contraction; tandis que celle des Oiseaux, qui renferme des fibres musculaires striées, offre le premier mode de contraction. Dans l'œsophage du Chien et du Chat, on observe l'une et l'autre espèce de fibres, et, d'une manière correspondante, l'un et l'autre mode de contraction. Ces recherches si curieuses du célèbre physiologiste de Leipzig, rendent très probable que, dans les animaux inférieurs, chez lesquels la fibre striée n'existe pas, le mode de contraction serait plutôt celui de la fibre organique. Nous avons, en effet, souvent été frappé combien, chez quelques espèces, la simple excitation par des instruments mécaniques, pouvait exciter des mouvements de contraction et de torsion vermiculaire prolongés, et nulle part nous n'avons vu ce phénomène aussi net et aussi persistant que dans les muscles des organes masticateurs du Buccin. Il faudrait toutefois de nombreuses recherches directes sur l'application du galvanisme à la contraction musculaire des animaux inférieurs, avant d'étendre sur eux cette loi formulée par M. Weber. Nous avons donné dans tout ce Mémoire des détails circonstanciés sur le mode de contraction spontanée des fibres striées; aussi nous bornerons-nous ici à quelques remarques très succinctes.

Il faut avant tout éviter la grave erreur de prendre pour un mouvement de contraction l'action de divers agents chimiques; c'est ainsi, par exemple, qu'un faisceau musculaire d'une patte d'Insecte trempé dans une goutte d'eau montre promptement un mouvement d'épanouissement des faisceaux musculaires, qui n'a rien à faire cependant avec les contractions rhythmiques régulières, qui durent quelquefois pendant dix à quinze minutes, et que l'on ne commence à observer, au contraire, que lorsque, à

ce premier mouvement d'épanouissement, a succédé une position calme et fixe. Il ne faut pas non plus confondre avec un véritable mouvement l'action des agents chimiques soit acides, soit alcalins, même fortement dilués; le mouvement que l'on observe alors est un simple effet d'imbibition, et nullement une excitation de la contractilité.

Quant à la véritable contraction, nous en avons signalé le mécanisme, tel qu'on l'observe au microscope dans plusieurs Annélides et Crustacés, et surtout dans un grand nombre d'espèces d'Insectes. Il faut distinguer ici la contraction normale, brusque et instantanée avec raccourcissement et élargissement du cylindre, le mouvement s'opérant dans la direction rectiligne, suivi d'un relâchement qui fait revenir le cylindre du muscle à son état premier, et le second mode de contraction qui, tout en étant anormal, est cependant utile à connaître, en ce sens qu'il décompose pour ainsi dire le mouvement brusque et instantané de la contraction animale. C'est un mouvement vermiculaire, ondulatoire, se propageant de proche en proche le long du cylindre, mouvement dont on ne saurait nier l'existence, tout en ne le regardant pas comme type du mouvement régulier et normal. Quant au mouvement tournoyant du cylindre, nous avons vu que ce n'était qu'un accident dû au manque d'un des points d'attache fixe.

Si en terminant nous comparons enfin le mode de développement embryonal de la fibre musculaire, dans les animaux Vertébrés, avec son évolution successive dans les diverses classes d'animaux, nous sommes obligé d'avouer qu'il y a beaucoup plus de différences que d'analogies; et, quant à la diversité de la structure des muscles dans les diverses classes, nous pouvons ajouter aux 4 degrés d'évolution signalés au commencement de ces généralités, qu'une des grandes différences entre les animaux classés au bas et au haut de la série animale, est que la différence entre la fibre musculaire de la vie animale et celle de la vie organique, si tranchée dans les Vertébrés, disparaît de plus en plus complétement, à mesure qu'on se rapproche davantage des classes inférieures.

EXPLICATION DES FIGURES.

Fig. 1. Muscles des rayons d'Astéries.

Fig. 2. Muscles d'Oursins et d'Astéries.

Fig. 3. Muscles rétracteurs du Moule (*Mytilus edulis*). — *a a a*, cylindres musculaires; *b b b*, substance intermédiaire finement granuleuse.

Fig. 4. Muscle rétracteur de Mya. — *A*, cylindres distincts et juxtaposés *B*, fibres musculaires juxtaposées sans qu'il y ait des cylindres distincts.

Fig. 5. Portion du muscle rétracteur de la tentacule chez la Limace.

Fig. 6. Substance musculeuse du bulbe œsophagien de la Limace. — *A*, cylindres étroitement juxtaposés; *B*, cylindres plus courts renfermés dans une substance intermédiaire granuleuse.

Fig. 7. Muscle du Calmar (*Loligo vulgaris*). Dessin de M. Ch. Robin.

Fig. 8. Échinocoque montrant une substance contractile sans fibres distinctes.

Fig. 9. Structure du sac musculeux de *Distoma cylindraceum*, couches longitudinales et transversales de fibres.

Fig. 10. Ouverture externe de l'oviducte du même entozoaire, montrant des fibres circulaires et rayonnées.

Fig. 11. Cylindres musculaires du petit Strongle (*Strongylus armatus minor*).

Fig. 12. Cylindre musculaire de la Sangsue (*Hirudo sanguisuga*).

Fig. 13. Substance musculaire de l'estomac de l'*Aphrodite aculeata*.

Fig. 14. Fibres musculaires de la Néréide messagère (*Nereis nuncia*) à l'état de relâchement et de contraction (dessin de M. Ch. Robin).

Fig. 15. Muscle de la pate de Pagurus streblonyx.

Fig. 16. Muscles d'une des pates de la Crevette d'eau douce (*Squilla pulex*).

Fig. 17. Muscles de l'Écrevisse (*Astacus fluviatilis*). — *A*, faisceau cylindrique de la patte; *B*, cylindres des muscles des anneaux abdominaux; *C*, cylindre tordu; *D*, cylindre montrant des raies transversales et la fibration longitudinale.

Fig. 18. Muscles du *Carabus auratus*. — *A*, cylindre montrant surtout les raies transversales; *B*, cylindre montrant les granules moléculaires à travers les raies; *C*, figure schematique des raies; *D*, cylindre musculaire montrant les fibres longitudinales; *E*, fibres primitives isolées.

Fig. 19. Muscles du *Rhizotrogus æstivus*. — *A*, cylindre musculaire de la jambe, montrant les fibres longitudinales et les raies transversales; *B*, cylindre montrant les plis transversaux presque effacés par une forte distension; *C*, cylindre montrant surtout les plis transversaux.

Fig. 20. Cylindres musculaires de *Bombyx Hera*. — *A*, cylindres montrant les plis transversaux et les fibres longitudinales se terminant en une surface uniforme et granuleuse; *B*, intérieur d'un cylindre, l'enveloppe étant enlevée; *C*, fibres primitives.

Fig. 21. Muscles de *Harpalus æneus* et de *Coccinella septempunctata*. — *A*, muscle de *Harpalus æneus*, montrant deux rangées de granules dans l'interstice des raies transversales; *B*, muscle de *Coccinella*, montrant l'apparence de deux rangées de granules dans l'interstice des doubles contours de chaque raie.

Fig. 22. Muscles de la Mouche ordinaire. — *A*, attache des cylindres sur les columelles; *B*, attache de plusieurs cylindres sur une espèce de tendon; *C*, canal dans l'intérieur d'un cylindre ressemblant à un vaisseau.

Fig. 23. Distribution des trachées dans le tissu musculaire de la Mouche.

Fig. 24. Cylindre musculaire du *Brachinus campestris*, montrant une rangée de granules dans son axe.

Fig. 25. Cylindres musculaires de *Blatta orientalis*. — *A*, cylindre composé, montrant des raies transversales communes; *B*, cylindre montrant bien les fibres longitudinales; *C*, cylindres primitifs simplement juxtaposés; *D*, cylindre primitif montrant les raies et les fibres; *E*, fibres primitives granuleuses.

Fig. 26. Cylindres musculaires de *Lytta vesicatoria*, montrant les raies transversales très éloignées par distension.

Fig. 27. Fibres musculaires de la larve de *Chironomus zonatus*. — *A* et *B*, portion caudale renfermant des muscles rétracteurs. — Cylindres musculaires en état de relâchement dans *A*, et en état de contraction dans *B*.

Fig. 28. Cylindres musculaires de la Sole (*Pleuronectes Solea*).

Fig. 29. Cylindres musculaires de la Lamproie. — *A*, cylindres composés; *B*, fibres primitives larges et granuleuses.

Fig. 30. Anses nerveuses terminales dans les muscles abdominaux d'une jeune Grenouille. — *A A* et *B B*, couches longitudinales et transversales de cylindres musculaires; *CC*, fibres nerveuses.

Fig. 31. Anses nerveuses terminales de la langue d'une Grenouille.

Fig. 32. Substance musculaire de la langue de la Grenouille — *A*, cylindre montrant bien les fibres longitudinales; *B*, cylindre montrant bien les raies transversales à double contour; *C*, cylindre montrant des raies linéaires; *D*, nerfs croisant des cylindres.

Fig. 33. Muscles de la Vipère et de la Couleuvre à collier. — *A*, substance du cœur; *B* et *C*, cylindres musculaires du tronc.

Fig. 34. Muscles du Serin des Canaries (*Fringilla Canariensis*). — *A*, cylindres montrant bien les raies transversales linéaires; *B*, cylindre composé, montrant des cylindres primitifs.

Fig. 35. Muscles des parois abdominales d'un jeune Cochon d'Inde.

Fig. 36. Cylindres musculaires des parois abdominales d'un Chat nouveau-né.

Fig. 37. Muscles de diverses régions d'un Chat nouveau-né. — *A*, cylindres du muscle sterno-hyoïdien; *B*, cylindres du muscle pectoral; *C*, cylindres d'un des muscles de la cuisse.

Fig. 38. Distribution des vaisseaux capillaires dans les muscles de la langue de la Grenouille.

Fig. 39. Distribution vasculaire dans le triceps fémoral chez l'Homme.

RECHERCHES ZOOLOGIQUES

SUR LA MARCHE SUCCESSIVE

DE L'ANIMALISATION A LA SURFACE DU GLOBE,

DEPUIS LES TEMPS GÉOLOGIQUES LES PLUS ANCIENS,
JUSQU'A L'ÉPOQUE ACTUELLE,

Lues à l'Académie des sciences, le 24 juin 1850,

Par M. Alcide D'ORBIGNY.

L'une des questions les plus importantes de la zoologie générale est, sans contredit, celle qui se rapporte à la marche successive de l'animalisation sur le globe, depuis les temps géologiques les plus reculés jusqu'à l'époque actuelle. De cette étude dépend, en effet, la solution définitive du grand problème zoologique, de la perfection des organes comparée à l'ancienneté des animaux dans les divers âges du monde animé. Les savantes recherches de Cuvier étaient évidemment dirigées vers ce but ; mais l'illustre auteur des ossements fossiles s'étant borné aux Mammifères et aux Reptiles, les déductions qu'il en tire, quelqu'importantes qu'elles soient, ne s'appliquent qu'à ces deux classes d'êtres. Depuis Cuvier, M. Richard Owen, avec la rare sagacité qui le distingue, a surtout étudié les animaux vertébrés. MM. Agassiz, Hermann de Meyer et beaucoup d'autres savants, se sont plus particulièrement encore occupés du même embranchement.

Les trois autres embranchements des animaux, renfermant à eux seuls les cinq sixièmes des genres connus à l'état fossile, et douze fois plus d'espèces ensevelies dans les couches terrestres que les animaux vertébrés, ont également été traités dans beaucoup d'ouvrages ; mais rédigés souvent par des hommes étrangers à la zoologie analytique, ces ouvrages, il faut bien le reconnaître,

ne sont que très rarement au niveau des travaux que nous venons de citer sur ces animaux vertébrés, et leur ensemble hétérogène ne saurait donner aucun résultat certain. Il convient donc, pour en tirer parti, de discuter sévèrement, avant tout, chacun des documents isolés qu'ils renferment, afin de rectifier les erreurs de détermination et de ramener les choses à leur valeur réelle. Convaincu de ce fait, et désirant arriver à une solution positive, nous avons voulu appliquer à l'étude des animaux invertébrés fossiles l'expérience et l'habitude que pouvait nous avoir données une vie entièrement consacrée aux recherches zoologiques sous toutes les zones de température. Depuis 1839 surtout, nous n'avons pas cessé nos recherches sur les animaux mollusques et rayonnés fossiles. Nous avons publié, dans notre *Paléontologie française* et dans beaucoup d'autres ouvrages sur la zoologie analytique fossile, une très nombreuse série de travaux, qui nous ont permis d'effectuer beaucoup de réformes par suite de l'application nouvelle que nous avons faite des variations déterminées par l'âge et le sexe chez un grand nombre d'êtres perdus. Indépendamment de nos travaux particuliers contenant quelques milliers d'espèces, nous avons encore voulu discuter un à un tous les faits que renferment les ouvrages publiés jusqu'à ce jour, dans le but de rectifier quelquefois l'âge chronologique, et de ramener les corps organisés fossiles, inscrits dans le domaine de la science, à l'unité de genre, à l'unité de l'espèce, ou, pour mieux dire, à une valeur comparative uniforme, condition indispensable de tout travail d'ensemble. Nous avons d'abord consigné ces documents, ainsi rectifiés, dans notre *Prodrome de paléontologie stratigraphique*, qui contient à lui seul plus de 18,000 espèces, afin qu'on puisse apprécier les bases sur lesquelles reposent nos conclusions. Nous avons ensuite, dans notre *Cours élémentaire de paléontologie stratigraphique*, passé en revue chaque série animale, pour reconnaître comment s'y comportent les espèces dans les genres, et les genres dans les classes, suivant la succession chronologique des âges du monde. Afin d'obtenir la marche spéciale à chacune de ces classes d'êtres en particulier, nous avons même résumé, pour chacune d'elles, dans un tableau spécial, la répartition des

genres et des espèces à la surface du globe terrestre, depuis le commencement de l'animalisation jusqu'à l'époque actuelle. Enfin, après dix années du travail le plus opiniâtre et le plus fastidieux, nous venons soumettre à l'Académie des sciences les résultats définitifs auxquels nous sommes arrivé sur l'ensemble des animaux fossiles connus aujourd'hui ; c'est-à-dire sur l'énorme chiffre de 24,000 espèces contenues dans 1,600 genres différents, appartenant aux quatre grands embranchements : des animaux vertébrés, des animaux annelés, des animaux mollusques et des animaux rayonnés.

Pour arriver à démontrer ces résultats généraux, nous avons groupé dans un tableau d'ensemble, comme résumé des recherches partielles, tous les ordres d'animaux, suivant l'instant d'apparition de leurs premiers genres dans les étages terrestres, et celui où ces genres ont atteint leur maximum de développement numérique.

Nous examinerons successivement dans plusieurs notices :

1° L'instant d'apparition des ordres d'animaux, comparés à leur nombre respectif dans les âges du monde.

2° Les périodes croissantes ou décroissantes, dans les âges du monde, des ordres d'animaux, comparés à l'embranchement auquel ils appartiennent.

3° L'instant d'apparition, dans les âges du monde, des ordres d'animaux, comparés au degré de perfection de l'ensemble de leurs organes.

PREMIÈRE NOTICE. — Instant d'apparition des ordres d'animaux, comparés à leur nombre respectif dans les âges du monde.

En jetant les yeux sur notre tableau de la répartition des ordres et des genres d'animaux à la surface du globe terrestre, depuis le commencement de l'animalisation jusqu'à l'époque actuelle, on y voit d'abord qu'un certain nombre d'ordres existaient avec la première faune, et que ce nombre a constamment augmenté jusqu'à présent dans les âges du monde. Si, en effet, sans tenir compte des organes des animaux compris dans

ces ordres, nous les divisons suivant leur nombre ; nous arriverons aux conclusions suivantes :

Ordres connus dans les terrains paléozoïques, les premiers du monde animé.	31
Ordres connus dans les terrains triasiques	21
Ordres connus dans les terrains jurassiques.	41
Ordres connus dans les terrains crétacés.	41
Ordres connus dans les terrains tertiaires.	71
Ordres connus dans la faune contemporaine.	76

Les chiffres précédents démontrent que, pris dans leur ensemble numérique, et sans s'occuper de leurs caractères, les ordres d'animaux sont d'autant plus nombreux qu'ils se rapprochent davantage de notre époque ; qu'ils sont, en un mot, dans une progression croissante de nombre, des terrains les plus anciens aux plus modernes, et qu'aujourd'hui les ordres d'animaux sont à leur maximum numérique de développement. Les résultats purement numériques prouveraient donc, pour les ordres, que la multiplicité des formes animales est d'autant plus grande qu'on approche de l'époque actuelle. Il reste maintenant à rechercher si cette multiplicité de formes est en rapport avec la complication et la perfection comparative des organes. Ces questions feront le sujet des notices suivantes.

Deuxième notice. — Périodes croissantes ou décroissantes, dans les âges du monde, des ordres d'animaux, comparés à l'embranchement auquel ils appartiennent.

Notre tableau, résumé complet de la manière dont les genres se comportent dans chaque ordre d'animaux en particulier, montre de suite que ces ordres peuvent se diviser en deux séries, qui ont suivi, dans les âges du monde, une marche toute différente :

1° Les ordres dont les genres atteignent leur maximum numérique aux époques géologiques passées, et ne présentent plus aujourd'hui que des nombres inférieurs à celui qu'ils présentaient dans les âges antérieurs ; ordres depuis plus ou moins longtemps

dans une *période décroissante de développement de formes zoologiques.*

2° Les ordres dont le nombre des genres a toujours été croissant, ou qui, après des variations, se trouvent à leur maximum numérique à l'époque actuelle; ordres toujours dans une *période croissante de développement de formes zoologiques.*

Voyons d'abord le nombre comparatif des ordres dans les périodes décroissante et croissante :

Nous avons dans la période décroissante. . .	13 ordres.
Nous avons dans la période croissante . . .	64 ordres.

Si nous opposons ces 13 ordres en voie décroissante aux 64 ordres, au contraire, toujours dans la période croissante de développement de formes zoologiques, on aura la certitude que, relativement au nombre, les ordres de la période décroissante sont en minorité; mais cette minorité n'ayant jamais été constatée, acquiert une immense importance, puisqu'elle vient déjà modifier les idées sur la marche toujours croissante de l'animalisation sur la terre. Quand on voit, en effet, 13 ordres sur 77, ou plus du sixième de l'ensemble numérique des ordres, se trouver dans la période décroissante de développement de formes zoologiques, on doit naturellement en conclure que toutes les séries animales n'ont pas suivi une marche uniforme dans les âges du monde. On y voit encore une exception importante à cette loi, trop généralement admise, du perfectionnement progressif des êtres, en marchant des époques anciennes aux plus modernes.

Si, en effet, ces 13 ordres, en décroissance, avaient leur maximum aux dernières époques qui nous ont précédés sur la terre, on pourrait encore croire à ce perfectionnement progressif des êtres jusqu'à l'instant où ces séries animales ont commencé à décroître; mais il n'en est pas ainsi, comme on va le voir, par l'époque géologique à laquelle, d'après les données actuelles, ces ordres ont atteint leur maximum de développement générique.

Nous voyons entrer dans cette période décroissante, avec les

terrains paléozoïques, les premiers de l'animalisation, les six ordres suivants :

Les Poissons placoïdes, les Poissons ganoïdes, les Crustacés trilobites, les Mollusques céphalopodes tentaculifères, les Mollusques brachiopodes brachidés et les Crinoïdes fixes, ou des représentants de tous les embranchements zoologiques.

Deux ordres entrent en décroissance dans les terrains jurassiques, la troisième grande époque du monde :

Les Reptiles sauriens, les Crinoïdes libres.

Quatre ordres entrent en décroissance dans les terrains crétacés, la quatrième grande époque du monde :

Les Mollusques brachiopodes cirrhidés, les Mollusques bryozoaires, les Foraminifères cyclostègues et les Amorphozoaires testacés, ou Spongiaires.

Enfin 2 ordres entrent dans la période décroissante, avec les terrains tertiaires qui nous ont précédés sur la terre :

Les Mammifères pachydermes et les Mammifères édentés.

On voit que, sur les 13 ordres, six, ou près de la moitié de l'ensemble, entrent dans la période décroissante avec la première époque de l'animalisation du globe, tandis que deux seulement ont atteint cette période dans l'âge qui nous a précédés sur la terre. Ce résultat est encore tout à fait opposé au perfectionnement, puisque la moitié de l'ensemble commence sur le globe par leur maximum de développement de formes zoologiques, et s'est, au contraire, toujours trouvé dans la période décroissante jusqu'à notre époque.

Nous allons, du reste, considérer le nombre et la valeur des 13 ordres en voie décroissante, par rapport à la place qu'ils occupent dans les quatre grands embranchements des animaux, afin de reconnaître si ces rapports sont ou non favorables à l'hypothèse du perfectionnement successif des êtres.

Embranchement des animaux rayonnés. — Commençons par les êtres les moins parfaits, ceux qui, suivant la loi du perfectionnement, devraient prédominer, puisqu'ils auraient dû paraître les premiers, et atteindre aussi les premiers leur période décroissante.

Le résumé numérique nous donne : en décroissance, 4 ordres; en croissance, 12; rapports, 1/3.

Le rapport de nombre est donc de 1 à 3, ce qui n'est pas considérable, surtout lorsqu'on voit ce résultat rester au-dessous de celui que nous offrent les animaux mollusques, et ne montrer que moins du double des rapports qui existent chez les animaux vertébrés, les premiers de l'échelle.

Si les proportions étaient suivant la loi du perfectionnement, on devrait trouver ces 4 ordres en voie décroissante parmi les dernières séries animales; mais il n'en est pas ainsi. Bien qu'on remarque parmi ces ordres l'un des *Amorphozoaires* ou Spongiaires testacés, les êtres les plus informes, et un des sept ordres de *Foraminifères*, encore dans les dernières séries des êtres, il n'en est pas moins vrai que les *Échinodermes*, les plus parfaits des animaux rayonnés, forment à eux seuls la moitié de ce nombre, et qu'un de leurs ordres montre son maximum 20 étages avant les Amorphozoaires, les derniers dans l'organisation animale. On voit que, suivant les périodes croissantes et décroissantes seulement, les animaux rayonnés offriraient non seulement des exceptions à la loi du perfectionnement, mais prouveraient même une marche contraire.

Embranchement des animaux mollusques. — La question de savoir si les Mollusques doivent venir avant ou après les animaux annelés n'est pas, pour nous, tranchée d'une manière bien définitive ; car il est certain que, si les animaux annelés sont doués de moyens de locomotion plus parfaits sous certains rapports, les Céphalopodes, parmi les Mollusques, offrent une organisation bien plus complète sous d'autres points de vue ; aussi ne présentons-nous ces embranchements que comme des séries qui doivent marcher parallèlement, et non l'une après l'autre.

Parmi les Mollusques, nous trouvons le résumé numérique suivant : en décroissance, 4 ordres; en croissance, 10; rapports, 2/5.

Le rapport de nombre est, comme on le voit, des deux cinquièmes; nombre qui place les animaux mollusques bien avant les animaux rayonnés pour les ordres en voie décroissante de

développement, et offre, dès lors, bien plus d'exceptions numériques au perfectionnement progressif.

Ces exceptions sont encore bien plus frappantes, quand on y voit les *Céphalopodes*, les premiers des Mollusques par la perfection de leurs organes, parmi les quatre ordres en décroissance; car alors ce ne sont plus quelques ordres qui forment cette exception, mais bien l'embranchement tout entier. Nous voyons, en effet, les Céphalopodes atteindre leur période décroissante, dès le premier âge du monde animé, dans l'étage silurien, c'est-à-dire dire deux étages avant les *Brachiopodes brachidés*, vingt et un étages avant les *Brachiopodes cirrhidés*, bien moins parfaits que ces derniers, et vingt-deux étages avant les *Mollusques bryozoaires*, les derniers de l'embranchement sous le rapport de la perfection des organes. Il n'est donc pas douteux que, d'après les périodes croissantes et décroissantes, le perfectionnement successif des êtres est tout à fait illusoire pour les animaux mollusques, qui ont, au contraire, depuis les premiers âges du monde jusqu'à présent, marché dans la voie de dégénérescence la plus marquée, la plus positive.

Embranchement des animaux annelés. — Nous citons ici cet embranchement plutôt pour compléter le cadre de nos considérations que pour en faire un parallèle régulier avec les autres; car, de tous les êtres, ces derniers ont été le plus facilement détruits dans les couches terrestres, qui ne nous offrent plus, sans doute, que quelques débris échappés à leur prompte altération et aux grandes commotions géologiques du globe.

Les animaux annelés fossiles, tels que nous les connaissons, offrent les résultats numériques suivants : en décroissance, 1 ordre; en croissance, 18; rapports, 1/18.

Le rapport de nombre est d'un dix-huitième pour les animaux annelés; mais, comme nous l'avons dit, ce résultat n'est basé que sur le peu de débris de ces animaux qui ont pu échapper à l'anéantissement général de ces êtres peu faits pour résister à des causes si nombreuses de destruction complète. Cet ordre en décroissance, celui des *Crustacés trilobites*, qui est né dans la première animalisation du globe, et y trouve son maximum, et qui

disparaît du monde animé deux étages après, appartient, du reste, aux Crustacés, animaux plus parfaits, par exemple, que les Annélides, que les Cirrhipèdes, dont le maximum existe à l'époque actuelle.

Embranchement des animaux vertébrés. — L'embranchement des êtres les plus parfaits, celui auquel appartient l'Homme, devrait, si le perfectionnement successif existait, ne montrer aucun ordre en décroissance, ce qui ne résulte pas des faits; car l'observation donne le résultat suivant :

En décroissance, 5 ordres; en croissance, 23; rapports, plus de 1/5.

Le rapport de nombre est de plus d'un cinquième, proportion énorme pour des animaux si élevés dans l'échelle.

Voyons maintenant, suivant la place qu'occupent ces ordres dans les animaux vertébrés, si ce perfectionnement successif y existe. Les animaux vertébrés, d'après leur degré croissant de perfection physiologique relative, se composent des Poissons, des Reptiles, des Oiseaux et des Mammifères. Si cet embranchement avait suivi la ligne graduelle du perfectionnement, on devrait trouver tous les ordres en voie de décroissance parmi les Poissons les moins parfaits, et aucun dans les Mammifères. Il n'en est pourtant pas ainsi; car, sur les cinq ordres en décroissance, deux appartiennent aux *Poissons :* les *Placoïdes* et les *Ganoïdes ;* un aux *Reptiles :* les *Sauriens;* et deux aux *Mammifères* : les *Pachydermes* et les *Édentés*. Les deux ordres de Poissons, les Placoïdes et les Ganoïdes, ne sont pas les moins parfaits de l'ensemble, puisque non seulement ils sont supérieurs, sous ce rapport, aux Pleuronectoïdes, ou Poissons non symétriques encore dans la période croissante; mais, parmi eux, les Placoïdes, dont dépendent les *Squales*, d'après les belles recherches de M. Duvernoy, sont encore supérieurs à tous les autres Poissons sous le rapport de la perfection. Suivant ce résultat, les Poissons auraient suivi une marche contraire au perfectionnement. L'ordre des Reptiles en décroissance, celui des Sauriens, n'est certainement pas le dernier des Reptiles, puisqu'il est supérieur, à tous égards, aux Ophidiens, ou *Serpents* dépourvus de membres, et

aux Batraciens, ou Grenouilles, soumis à des métamorphoses, et toujours dans la voie croissante. Les Mammifères en voie décroissante, les Pachydermes, ou Éléphants, et les Édentés, sont, sans aucun doute, supérieurs en perfection aux *Cétacés*, toujours en voie croissante. Il est donc évident que, chez les animaux vertébrés, considérés suivant les périodes croissantes et décroissantes, non seulement il n'y a pas de preuves du perfectionnement successif, mais qu'ils donnent, au contraire, des preuves de la non existence de cette marche. Il est encore certain que, d'après les considérations qui précèdent, les classes de cet embranchement n'ont pas marché successivement, mais bien parallèlement, ce qui exclut tout à fait le perfectionnement successif.

En nous résumant sur l'ensemble des périodes croissantes et décroissantes des ordres d'animaux comparés aux âges du monde, on voit que, suivant le nombre des ordres, la majorité serait encore dans la voie croissante, tandis que, suivant la valeur des caractères physiologiques comparés à l'âge, tous ces résultats numériques disparaissent pour faire place à la démonstration la plus certaine du non perfectionnement successif des êtres.

En effet, les détails dans lesquels nous sommes entrés à chaque embranchement conduisent à cette conclusion très importante : Si le perfectionnement successif existait, on devrait trouver tous les ordres, dans la période décroissante, parmi les animaux rayonnés les plus imparfaits, et aucun parmi les animaux vertébrés les plus parfaits. Tous ces ordres en décroissance ne se trouvant pas dans le premier embranchement, puisque les animaux vertébrés en offrent dans des proportions peu différentes, on voit, dès lors, que ces quatre embranchements n'ont pas marché successivement, suivant leur degré de perfection comparative dans les âges du monde, mais sur quatre lignes parallèles indépendantes.

Si le moindre doute restait à cet égard, la comparaison du nombre des ordres dans chaque classe, comme nous l'avons fait ressortir dans un tableau spécial (voyez ce tableau, page 236), viendrait prouver que ce parallélisme existe non seulement dans les quatre grands embranchements comparés aux âges du monde animé, mais qu'il faut encore l'admettre dans les classes de ces

embranchements, qui toutes ont suivi des lignes parallèles, indépendantes, dans ces âges du monde, et non une ligne de succession, suivant leur degré de perfection comparative. Ce fait est si marqué que quatre classes sur dix-neuf, ou plus du cinquième, se trouvent dans la période décroissante. Ces résultats détruisent tout à fait l'hypothèse du perfectionnement successif des êtres, en marchant des époques les plus anciennes vers l'époque actuelle.

RECHERCHES ZOOLOGIQUES

SUR

L'INSTANT D'APPARITION,

DANS LES AGES DU MONDE,

DES ORDRES D'ANIMAUX,

COMPARÉ AU DEGRÉ DE PERFECTION DE L'ENSEMBLE DE LEURS ORGANES,

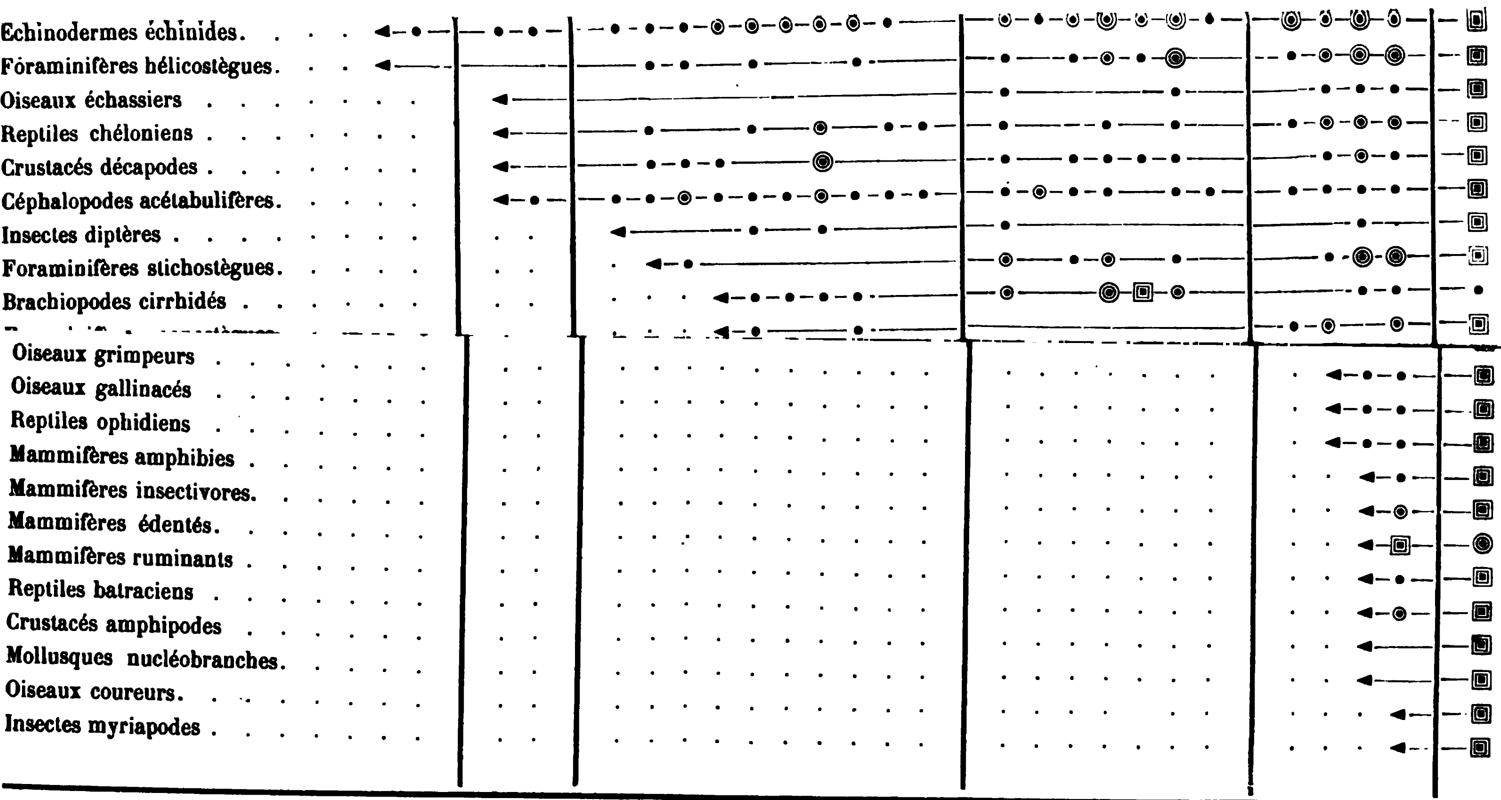
Lues à l'Académie des sciences,

Par M. Alc. D'ORBIGNY.

Comme nous l'avons fait remarquer dans le mémoire précédent, le nombre des ordres a, dans la comparaison, moins de valeur que la perfection relative des organes. Nous allons, sous ce rapport, comparer l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des différents ordres d'animaux, avec le degré de perfection de leurs organes.

En jetant les yeux sur notre tableau ci-joint de la répartition des ordres, à la surface du globe terrestre, depuis le commencement de l'animalisation jusqu'à notre époque, l'on voit, d'après les données actuelles de la science, qu'avec la première grande période géologique, *les terrains paléozoïques*, vivaient 31 ordres d'animaux sur 77, ou presque la moitié; nombre considérable, quand on considère les causes multipliées de destruction qui se sont opposées à ce que cette première période, si éloignée de

GLOBE TERRESTRE DE L'ÉPOQUE ACTUELLE.



nous, puisse nous montrer entièrement la richesse réelle de son animalisation. Néanmoins, cette première époque offrant à l'industrie, sur tous les points du monde, l'exploitation de la houille comme mobile des recherches, nous croyons que c'est la plus connue, et celle, peut-être, qui nous présente les résultats les plus complets.

Ces 31 ordres, rencontrés dans les terrains paléozoïques, sont ainsi répartis dans les différents embranchements :

Animaux rayonnés.	8 ordres.
Animaux mollusques.	9 ordres.
Animaux annelés	11 ordres.
Animaux vertébrés.	3 ordres.

Ainsi les quatre grands embranchements seraient également représentés, ce qui prouverait que tous sont nés avec la première grande époque du monde animé, sans manifester de prédominance trop marquée. Ce résultat des plus positifs, puisqu'il est basé sur un nombre considérable de faits, ne serait en aucune manière favorable à l'idée trop généralement admise, que les êtres sont d'autant plus parfaits qu'ils se rapprochent de l'époque actuelle. Pour que cette hypothèse fût vraie, il faudrait que tous les ordres de la première animalisation du globe appartinssent seulement aux classes inférieures, ce qui n'est pas. Nous croyons donc que ces chiffres ont seuls une grande signification dans la question ; mais avant de conclure, discutons avec détail ce que nous donnera la perfection relative des ordres dans chaque embranchement pris en particulier.

Embranchement des animaux rayonnés. — Si les êtres étaient d'autant moins parfaits qu'ils sont plus anciens, on devrait, dans les terrains paléozoïques, premier âge du monde animé, trouver que les ordres existants appartiennent aux Amorphozoaires ou aux Foraminifères, les derniers sous le rapport de la perfection des organes, et qu'aucun ne dépend des Échinodermes, les plus parfaits des animaux rayonnés; mais il n'en est pas ainsi, comme le

prouve la liste suivante de ces huit ordres connus dans les terrains paléozoïques :

Les *Échinodermes échinides*, les *Échinodermes astérides*, les *Échinodermes ophiuroïdes*, les *Échinodermes crinoïdes fixes*, les *Polypiers zoanthaires*, les *Polypiers alcyonaires*, les *Foraminifères helicostègues*, les *Amorphozoaires testacées* ou *Éponges*.

On voit, en effet, que, sur ces huit ordres d'animaux rayonnés des terrains paléozoïques, quatre ou la moitié appartiennent aux Échinodermes, que nous avons dit être les plus parfaits, et deux aux Polypiers, tandis qu'il reste seulement deux ordres aux classes les plus inférieures : les Foraminifères et les Amorphozoaires, les derniers des animaux rayonnés sous le rapport de la perfection de leurs organes. Il sera prouvé, par cette comparaison, que les plus parfaits des animaux rayonnés sont nés en grande majorité avec la première animalisation du globe, ce qui est tout à fait opposé à la marche croissante du développement successif des organes des animaux, en remontant des âges géologiques les plus anciens vers les plus modernes.

Voyons maintenant si la succession des terrains postérieurs nous présentera des faits confirmant ou infirmant ces résultats. La deuxième grande époque, les *terrains triasiques* qui suivent les terrains paléozoïques, ne nous montrent aucun ordre nouveau d'animaux rayonnés. La troisième grande époque, *les terrains jurassiques*, offrent seulement de plus un ordre d'Échinodermes, les *Crinoïdes libres*, moins avancés en perfection d'organes que les Échinides et les Astéroïdes de la première animalisation, et deux ordres de Foraminifères, les moins parfaits de l'ensemble. La quatrième grande époque, *les terrains crétacés*, présentent encore quatre ordres de Foraminifères et un d'Amorphozoaires, les derniers dans l'échelle de la perfection des organes. Enfin, la cinquième grande époque, *les terrains tertiaires*, qui nous ont précédés sur la terre, n'ont aucun ordre nouveau. Il est, dès lors, évident que, depuis le commencement du monde animé jusqu'à l'époque actuelle, les animaux rayonnés ont marché dans une voie stationnaire constante, ou même quelquefois dans une voie rétrograde par rapport à la perfection des organes, qu'il n'a été

créé aucun mode nouveau d'existence, et surtout aucun ordre plus parfait que ceux des premiers âges du monde, ce qui est encore tout à fait opposé au perfectionnement général des êtres dans ces âges du monde.

L'embranchement des animaux mollusques nous montre-t-il des résultats plus satisfaisants pour cette hypothèse? Pour qu'il en fût ainsi, il faudrait que les ordres de Mollusques des terrains paléozoïques, les premiers de l'animalisation, appartinssent tous aux moins complets des Mollusques, et aucun aux plus parfaits, tels que les Céphalopodes. Nous trouvons à la place, dans les neuf ordres de Mollusques des terrains paléozoïques :

Les *Céphalopodes tentaculifères*, les *Gastéropodes pectinibranches*, les *Gastéropodes scutibranches*, les *Ptéropodes*, les *Lamellibranches sinupalléales*, les *Lamellibranches intégropalléales*, les *Lamellibranches pleuroconques*, les *Brachiopodes brachidés* et les *Bryozoaires*.

Toutes les classes de Mollusques s'y trouvent également représentées; et, de plus, on y voit les Céphalopodes, les plus parfaits de cette série, à leur maximum de développement de formes génériques; deux ordres de Gastéropodes, les plus complets après les Céphalopodes; les trois ordres de Lamellibranches, les Brachiopodes les plus parfaits, et les Bryozoaires. Il sera donc prouvé ici, comme pour les animaux rayonnés, que les plus parfaits des animaux mollusques sont nés avec la première animalisation du monde, et qu'ils y sont même dans leur plus grand développement d'ordres, résultat encore en opposition complète avec la marche croissante du développement successif des organes des animaux, en allant des premiers âges du globe animé à l'époque actuelle.

Voyons, du reste, en remontant dans les âges du monde, ce que nous trouverons pour ces animaux mollusques relativement aux ordres nouveaux qui apparaissent successivement. Dans les terrains triasiques naît l'ordre des *Céphalopodes acétabulifères*, aussi les plus parfaits des Mollusques, et cela encore à une époque bien reculée par rapport à nous. Dans les terrains jurassiques apparaissent les *Gastéropodes tectibranches* et les *Brachio-*

podes cirrhidés, tous deux certainement inférieurs en perfection à ceux de leur classe qui sont nés dans la première grande époque. Les terrains crétacés n'en offrent pas de nouveaux, et les terrains tertiaires n'en montrent qu'un ordre, les *Gastéropodes pulmonés*, qui spécialement conformés pour respirer l'air en nature, ne sont pas sous d'autres rapports supérieurs aux Gastéropodes de la première animalisation, et encore moins aux Céphalopodes ; c'est, en un mot, un mode nouveau d'existence, qui tient non à un véritable perfectionnement, mais à des circonstances spéciales sur lesquelles nous reviendrons. On peut donc dire, comme pour l'embranchement précédent, que, dans les âges du monde, les animaux mollusques sont encore restés stationnaires, ou même ont rétrogradé chez les plus parfaits, et n'ont montré, dans les dernières périodes d'existence, aucun ordre plus parfait que ceux des terrains paléozoïques ; car les Gastéropodes pulmonés, qui ont paru avec les terrains tertiaires les plus voisins de notre époque, sont loin d'être aussi parfaits que les Céphalopodes, qui ont leur maximum de développement dans ce premier âge du monde animé. Les Mollusques n'offrent donc dans les terrains géologiques, ni par la faune première, ni par la succession des faunes, rien qui soit favorable au perfectionnement successif des organes.

L'*embranchement des animaux annelés*, considéré sous le rapport de la perfection successive des organes, devrait, pour qu'il y eût accord, nous montrer, avec les terrains paléozoïques les plus anciens, tous les ordres dans les classes les moins parfaites, et aucun dans les plus parfaites. Les résultats sont encore ici tout à fait opposés, comme le prouvent les onze ordres suivants, que nous connaissons dans les terrains paléozoïques :

Les *Insectes coléoptères*, les *Insectes orthoptères*, les *Insectes névroptères*, les *Arachnides*, les *Crustacés trilobites*, les *Crustacés cyproïdes*, les *Crustacés phyllopodes*, les *Crustacés xiphosures*, les *Cirrhipèdes*, les *Annélides dorsibranches*, les *Annélides tubicoles*.

Nous voyons d'abord toutes les classes représentées, ce qui est déjà un résultat contraire ; mais encore dans ces classes, nous

trouvons parmi les Insectes trois ordres, parmi les Crustacés quatre, au milieu desquels on compte les Coléoptères, les plus complets des Insectes. Les deux séries les plus importantes des animaux annelés sont largement représentées, ainsi que les Arachnides, les Cirrhipèdes et les Annélides. Nous aurions donc pour les animaux annelés des résultats identiques à ceux des deux embranchements précédents. Il serait prouvé de même que les plus parfaits des animaux annelés sont nés avec les premiers êtres du monde animé, pendant les terrains paléozoïques; qu'ils y ont eu un grand développement d'ordres, résultat en opposition directe avec la marche croissante du développement successif des organes des êtres, en avançant des premiers âges du monde animé vers notre époque.

Suivons les grandes époques géologiques qui ont succédé aux terrains paléozoïques, pour reconnaître ce qui a existé jusqu'à nos jours relativement aux animaux annelés. La seconde grande époque, les terrains triasiques ont offert un seul ordre de Crustacés de plus, celui des *Décapodes*, à ajouter aux quatre ordres qui existent déjà. La troisième grande époque, les terrains jurassiques ont offert encore un ordre de Crustacés, les *Isopodes*, et quatre d'Insectes, les *Diptères*, les *Hémiptères*, les *Hyménoptères* et les *Lépidoptères*, nullement supérieurs en organisation à ceux de la première animalisation. La quatrième grande époque, les terrains crétacés n'ont pas un ordre de plus. Pour la cinquième grande époque, les terrains tertiaires, ils offrent deux ordres de Crustacés bien inférieurs, comme organisation, à ceux des terrains paléozoïques et triasiques, et les premières traces certaines des Insectes myriapodes, évidemment inférieurs aux Coléoptères, que nous voyons dans les premiers âges du monde. Ici nous devons conclure absolument, comme pour les animaux rayonnés, que tous les résultats sont contraires au perfectionnement des êtres, en suivant l'âge chronologique du monde animé.

L'*embranchement des animaux vertébrés* ne montre pas sous ce rapport de résultats aussi positifs, et même jusqu'à un certain point l'hypothèse du perfectionnement progressif, qui a pris naissance de leur seule étude, était, pour eux, fondée sur quel-

ques faits. Nous avons dit que, pour que cette supposition fût vraie, il faudrait que les moins complets des animaux vertébrés fussent les seuls représentés dans le premier âge du monde. Nous trouvons parmi les trois ordres des terrains paléozoïques :

Les *Reptiles sauriens*, les *Poissons placoïdes*, ou Squales, et les *Poissons ganoïdes*.

Il n'y aurait donc pas là une confirmation ; car, bien qu'il manque encore les Oiseaux et les Mammifères, plus complets que les Reptiles et les Poissons, ces deux classes représentées n'en suivraient pas moins une marche tout opposée. En effet, les Reptiles de ce premier âge sont les Sauriens, certainement bien supérieurs en organisation aux Reptiles ophidiens, ou Serpents dépourvus de membres, et surtout aux Batraciens, soumis à des métamorphoses, et qui ne paraissent que bien plus tard. Les Poissons de cette première époque appartiennent aux Placoïdes, ou Squales, les plus parfaits des Poissons, comme l'a reconnu M. Duvernoy, et aux Ganoïdes, évidemment supérieurs aux Pleuronectoïdes, non symétriques, qui ne se montrent que dans les dernières périodes géologiques. On voit que, deux classes sur quatre, dans les animaux vertébrés, n'ont pas suivi, dans leur instant d'apparition sur la terre, comparé à la perfection de leurs organes, une marche en rapport avec la perfection croissante de ces organes, puisque les plus parfaits se montrent les premiers. Nous allons avant de conclure scruter les âges postérieurs pour y chercher des confirmations ou des contradictions.

En remontant dans les terrains qui ont succédé aux terrains paléozoïques, les terrains triasiques, ou seconde grande période de l'animalisation, nous présentent l'ordre des *Oiseaux échassiers* et celui des *Reptiles chéloniens*. Il est curieux, à une époque si reculée, de voir arriver déjà certainement des Oiseaux, animaux aériens par excellence, et surtout de voir encore les Reptiles chéloniens, ou Tortues, les plus parfaits de la série, apparaître longtemps avant les ordres les plus imparfaits. Les terrains jurassiques n'offrent pas d'ordres nouveaux. Les terrains crétacés montrent un ordre d'Oiseaux, les *Palmipèdes*, et deux ordres de Poissons, les *Cycloïdes* et les *Cténoïdes*, moins parfaits que les

Poissons des terrains paléozoïques. C'est donc avec la cinquième grande période géologique, dans les terrains tertiaires, les derniers avant notre époque, qu'ont paru tous les autres ordres d'animaux. Les ordres d'Oiseaux ne sont pas plus parfaits que ceux du second âge du monde. Les ordres de Reptiles, les *Ophidiens* et les *Batraciens*, sont assurément les derniers en perfection parmi cette classe. L'ordre des Poissons, les *Pleuronectoïdes*, est aussi le dernier des Poissons, puisqu'il renferme les Poissons non symétriques dans leurs parties. On voit donc que, sur les quatre classes, depuis la première période géologique jusqu'à présent, il y en a deux, les Reptiles et les Poissons, qui, au lieu de marcher dans ces âges, des plus imparfaits aux plus parfaits, ont montré les plus parfaits les premiers, et les moins parfaits les derniers, en suivant une marche entièrement opposée au perfectionnement successif des organes, et que la classe des Oiseaux est restée stationnaire depuis la seconde grande époque du monde animé. Il n'y aurait en conséquence de favorable au perfectionnement successif des êtres que les Mammifères qui, effectivement les plus parfaits des animaux vertébrés, ont tous, à l'exception de l'Homme, spécial à notre époque, paru seulement dans la dernière période géologique qui nous a précédés sur la terre. Tels sont les résultats relatifs à l'instant d'apparition. Néanmoins, les Mammifères nous offrent encore des exceptions, puisqu'ils ont deux ordres, les *Pachydermes* et les *Édentés*, dans une période décroissante de développement de formes zoologiques; ce qui prouve que le perfectionnement des organes, dans l'ordre chronologique des périodes géologiques, n'est général, pas même pour l'ensemble des Mammifères.

En nous résumant sur l'instant d'apparition, dans les âges du monde, des ordres d'animaux, comparé à la perfection de leurs organes, à l'embranchement dont ils dépendent, nous arrivons aux résultats suivants;

1° *Les quatre embranchements des animaux*, dans l'ordre chronologique des âges du monde, n'ont pas marché suivant le degré comparatif de la perfection de leurs organes, mais bien sur

quatre lignes parallèles, tout à fait indépendantes les unes des autres.

2° *Les classes d'animaux*, comme ont peut le voir dans notre tableau spécial, sont, à l'exception de *deux* sur *dix-neuf*, absolument comme les embranchements : elles ont marché parallèlement, et non successivement, dans les âges du monde.

3° Cette marche particulière parallèle et non successive, dans l'ordre chronologique, pour chaque embranchement et pour chaque classe, est tout à fait contraire au perfectionnement général des organes, en allant du premier âge du monde vers l'époque actuelle.

4° L'accord du degré croissant de perfection des organes, en marchant des premiers âges du monde jusqu'à l'époque actuelle, loin d'être la règle constante, comme on avait pu le croire en étudiant les animaux mammifères, n'est, au contraire, qu'une faible exception à la marche parallèle générale, et qui n'a pour base que l'arrivée tardive sur la terre de l'ordre des Mammifères. Cet accord, même sous ce rapport, n'existerait que pour un dix-neuvième de l'ensemble des classes.

5° Il résulterait encore de ce qui précède que les animaux, loin de perfectionner successivement leurs organes, et de passer par tous les degrés de perfection dans les âges du monde, ont souvent moins gagné que perdu de leur perfection dans quelques embranchements, ou sont au moins restés stationnaires, ce qui exclut tout à fait pour eux, dans les âges géologiques, la marche croissante générale du simple au composé.

NOTE

SUR

LE SYSTÈME GASTRO-VASCULAIRE DES ÉOLIDIENS,

Extraite d'une lettre adressée à M. Milne Edwards

Par M. Ald. de NORDMANN.

..... Ayant appris qu'il existait encore, parmi les naturalistes de Paris, quelques divergences d'opinion au sujet des fonctions du système de canaux dont vous avez signalé l'existence chez les Éolides en 1841, et dont M. de Quatrefages a fait connaître la disposition dans un grand nombre de Mollusques désignés par ce zoologiste sous le nom de Phlébentérés, je m'empresse de vous raconter ce que j'ai *vu* à plusieurs reprises, en observant ces animaux à l'état vivant, sur les bords de la mer Noire, et pendant une excursion scientifique exécutée tout dernièrement avec M. Loven sur les îles de la Suède occidentale.

Les canaux en question, qui naissent de l'intestin, près de l'estomac, et qui se ramifient dans les diverses parties du corps, telles que les appendices branchiaux, la tête, et même quelquefois les tentacules, sont bien évidemment les analogues des vaisseaux hépatiques ; mais au lieu de contenir de la bile seulement, ils reçoivent dans leur intérieur les matières alimentaires dont le Mollusque se nourrit, et les transportent au loin dans l'économie.

Souvent ces matières alimentaires reviennent dans l'estomac, après avoir été promenées de la sorte, puis retournent de nouveau dans le système vasculaire dont il vient d'être question. Plus de cent fois, j'ai été témoin de ce phénomène en observant le *Tergipes Edwardsii*, et souvent j'ai pu reconnaître dans l'intérieur

de ces canaux, les parcelles de Campanulaires qui constituent la plus grande partie de la masse alimentaire. Il me semble par conséquent indubitable que ce système doit être considéré comme faisant les fonctions d'un appendice de l'intestin, comme une sorte d'estomac accessoire emprunté à l'appareil biliaire, et comme servant à faciliter le passage des produits de la digestion dans les diverses parties du corps, où ces matières peuvent être employées au service du travail nutritif.

J'ajouterai que, chez ces Mollusques, j'ai constaté depuis longtemps qu'il n'existe pas de veines pour rapporter le sang des diverses parties du corps vers les branchies, et que ce fluide circule dans la cavité abdominale, et les autres lacunes absolument comme chez les Crustacés. Il est aussi à noter que, chez ces mêmes animaux, le cœur se montre beaucoup plus tard dans l'embryon que chez les Vertébrés, fait qui s'accorde avec les observations dont vous m'avez parlé au sujet d'autres animaux sans vertèbres.

MÉMOIRE

SUR LES

APPAREILS SÉCRÉTEURS DES ORGANES GÉNITAUX EXTERNES

CHEZ LA FEMME ET CHEZ LES ANIMAUX,

Par P. C. HUGUIER,

Membre de l'Académie de médecine, agrégé à la Faculté de médecine.
Chirurgien de l'hôpital Beaujon, etc.

Mémoire lu à l'Académie de médecine dans la séance du 31 mars 1846.

Il n'est peut-être dans le domaine de l'anatomie et de la physiologie aucune question, quelque simple et circonscrite qu'elle puisse paraître d'abord, qui, soumise à de longues recherches, n'acquière bientôt avec des proportions imprévues un vif intérêt, et ne fournisse des résultats d'une utile application. Peut-on, en effet, ne pas reconnaître aujourd'hui que ces deux branches des sciences naturelles n'ont pas peu contribué à éclairer la pathologie humaine et la pathologie comparée, qui, privées de leur flambeau, restent souvent enveloppées d'obscurité et d'erreurs.

Pour nous, élevé à une école éminemment anatomico-physiologique et investigatrice, nous avons de bonne heure senti l'importance de connaître à fond la disposition normale des parties avant d'en chercher les altérations ; nous avons compris le besoin, pour certains organes complexes, d'étudier leurs affections, non plus en masse, comme cela avait été fait, mais bien dans chacun des éléments anatomiques qui les composent, et à cette fin, plus d'une fois, nous avons interrogé avec avantage l'anatomie comparé

La disposition d'esprit, le mode d'observation et d'analyse que

nous signalons, nous ont constamment guidé dans le cours des recherches auxquelles nous nous sommes livré sur le sujet qui va nous occuper, c'est-à-dire dans l'étude de l'appareil sécréteur des organes génitaux externes de la femme, appareil à peine connu de nos savants même les plus distingués, soit sous le rapport de son organisation, soit sous celui des affections dont il est souvent le siége, et qu'on a fréquemment confondues avec des lésions qui en diffèrent essentiellement.

C'est dans le but d'arriver plus sûrement à dissiper l'obscurité qui règne sur la pathologie (1) des organes génitaux, que nous nous sommes appliqué à en étudier la disposition, la structure. Nous allons faire connaître le resultat de nos recherches à ce sujet, sur lequel les anatomistes modernes gardent le silence, et que les anciens n'avaient connu ou décrit que d'une manière incomplète.

Notre travail comprendra trois chapitres principaux. Dans le premier, nous tracerons les caractères anatomiques des appareils sécréteurs; nous parlerons de leur développement, des modifications qu'ils subissent aux diverses époques de la vie, de leurs principales anomalies. Dans le second chapitre, nous nous occuperons de leurs usages et de leurs fonctions. Enfin nous terminerons en envisageant ces organes sous le point de vue de l'anatomie comparée et des analogies.

Nous espérons que ce Mémoire sera lu avec quelque intérêt et non sans une certaine utilité pratique. Il renferme quelques faits à peu près inconnus à la science; il nous montre les admirables précautions que la nature, toujours prévoyante et ingénieuse, a prises pour faciliter l'heureux accomplissement de sa plus grande œuvre, la reproduction de l'espèce.

Nous avons cru utile de joindre à ce travail plusieurs dessins, qui représentent l'appareil glanduleux vulvo-vaginal à l'état sain chez la femme et chez les animaux. Ces dessins contribueront à nous rendre plus complet et plus aisément compris dans nos descriptions anatomiques.

(1) Voir, pour la pathologie des appareils sécréteurs des organes génitaux externes de la femme, le tome XV des *Mémoires de l'Académie de médecine de Paris*, 1850.

CHAPITRE PREMIER.

Caractères anatomiques de ces appareils.

Les organes glanduleux de la vulve doivent, d'après leur disposition, et surtout d'après la nature de leurs produits, être divisés en deux grandes classes : les *follicules sébacés*, les *pilifères*, et les *organes mucipares.*

PREMIÈRE CLASSE.

Follicules sébacés et pilifères.

Leur disposition est connue de la plupart des anatomistes et des praticiens ; aussi serons-nous bref à leur égard. Les follicules sébacés ne s'observent que sur le pénil, les grandes, les petites lèvres, et dans les plis génito-cruraux. Ceux qui sont sur les grandes lèvres et les parties circonvoisines présentent deux variétés : la première est composée de follicules uniquement sébacés, bien plus abondants dans cette région que dans la plupart des autres parties du corps : ils n'ont pour toute fonction que de sécréter une matière épaisse, onctueuse, blanchâtre, et d'une odeur des plus pénétrantes ; la deuxième renferme des follicules qui sont à la fois sébacés et pilifères : le poil semble sortir de leur centre ; ils sont destinés à l'entretenir souple, doux et luisant. Dans un autre travail, à l'occasion de l'hypertrophie des follicules sébacés, nous avons démontré que ces organes sont de véritables glandes, dont la structure microscopique était restée jusqu'à ce jour inconnue. Ceux des nymphes n'appartiennent qu'à la première variété ; situés dans l'épaisseur ou immédiatement au-dessous de la membrane muqueuse, dans ce tissu cellulo-vasculaire qui remplit l'intervalle des deux lames de la muqueuse, leur nombre est si considérable qu'on trouverait difficilement entre eux un espace d'une ligne à une ligne et demie qui n'en présentât pas.

Pour bien juger du nombre et du volume de ces follicules, il faut les étudier chez les femmes dont les petites lèvres sont très

développées et dépassent les grandes. Chez ces femmes, la muqueuse, par suite de son contact avec l'air, devient mince, transparente, et permet, pour peu qu'on la tende, d'apercevoir ces follicules comme s'ils étaient immédiatement à nu. On peut alors reconnaître qu'ils sont pressés les uns contre les autres, qu'ils sont d'un gris jaunâtre ou entièrement jaunes, qu'ils ont le volume d'un grain de millet. Lorsqu'ils dépassent ce volume au point d'acquérir celui d'un grain de chènevis, il faut alors les considérer comme étant dans un état pathologique. Tous ces follicules ont pour fonction de produire une matière onctueuse, qui entretient la souplesse, l'humidité et la sensibilité des organes génitaux externes, les empêche de contracter entre eux des adhérences, et, de plus, les préserve de l'action irritante de l'urine, des liquides utérins et vaginaux qui souvent sont très acides ou très alcalins, ou même de celle du sang plus ou moins décomposé qui s'écoule du vagin pendant la menstruation; enfin de celle de la sueur qui est si abondante chez les personnes grasses, et tellement âcre et irritante chez celles à cheveux roux, que les eczéma, les herpès et les ecthyma de la vulve sont plus fréquents chez ces dernières personnes que chez les autres. Cette matière sert encore à rendre moins pénibles les frottements réitérés qui s'opèrent dans l'acte de la copulation lorsque les organes sont disproportionnés.

DEUXIÈME CLASSE.

Des organes mucipares de l'orifice vulvo-vaginal.

Ceux-ci, qui diffèrent entièrement des premiers, tant sous le rapport de la situation qu'ils occupent que sous celui du liquide qu'ils sécrètent, présentent, relativement à leur disposition et à la manière dont ils versent leurs produits sur l'entrée du vagin, deux variétés : ceux de la première variété sont disséminés, placés les uns à côté des autres sur certains points de l'entrée du vagin, ou bien sont groupés, rassemblés en plaques : je les nomme follicules mucipares *isolés* ou *agminés*. Ceux de la seconde sont

réunis, amassés les uns sur les autres, contenus dans une seule enveloppe, et aboutissent à un canal excréteur unique. Ils forment une véritable glande à laquelle je donne le nom de *corps folliculaire vaginal*, ou mieux de *glande vulvo-vaginale.*

A. *Les follicules mucipares isolés ou agminés*, sur lesquels les médecins, comme le fait remarquer M. Robert, ont à peine fixé leur attention, étaient, pour la plupart, connus des anciens anatomistes, et surtout de ceux du XVIIe siècle.

On les rencontre sur trois, et quelquefois sur quatre points principaux du pourtour de l'ouverture vaginale (pl. 9, fig. 2, *i*, *j*, *k*, *l*).

1° Les uns, qui siégent au vestibule, et que je désignerai sous le nom de *vestibulaires* (*valvulæ lacunæ superiores*, Haller), sont en nombre peu considérable; ils varient de huit à dix (Haller dit *septem vel octo*); ils sont, en général, petits; ils ont une ouverture étroite et le plus souvent circulaire; d'autres fois elle est assez large, béante, dirigée obliquement dans l'épaisseur de la muqueuse, de telle sorte qu'elle paraît recouverte d'une espèce de valvule extrêmement mince que l'on peut soulever avec l'extrémité d'un stylet. La direction de cette ouverture et celle de la cavité même du follicule n'ont rien de constant (pl. 9, fig. 2, *i*).

Plusieurs de ces follicules, et ce sont les plus nombreux, sont dirigés en bas, vers l'ouverture vulvaire; les autres, en haut. Il en est qui se portent directement de dehors en dedans; on en rencontre quelques uns qui se dirigent tout à fait en sens opposé. Leur ouverture et leur conduit sont quelquefois assez larges pour recevoir un stylet d'un volume ordinaire; ils peuvent être assez étroits pour échapper entièrement à la vue, et alors on les croit moins nombreux qu'ils ne le sont en réalité.

M. Robert, qui a le premier parlé avec détail de ces cryptes muqueux, fait avec raison observer qu'ils sont peu profonds et toujours simples, sans aucun appendice latéral. Il m'est arrivé, cependant, plusieurs fois, d'en rencontrer dont le conduit avait 6 à 7 lignes d'étendue au-dessous de la muqueuse. Leur disposition sur le vestibule présente aussi d'assez nombreuses variétés; ou bien il y sont semés irrégulièrement, ou sont placés sur deux rangées verticales, l'une à droite, l'autre à gauche de la ligne

médiane; dans quelques cas, à la vérité, rares, ils sont disposés en lignes transversales.

2° D'autres sont situés sur le tubercule antérieur du vagin, autour du méat urinaire (*follicules mucipares urétraux*, fig. 2, *j*); ils sont très anciennement connus. Étant souvent agminés, les anatomistes, au rapport de Reiné de Graaf, les appelaient prostate de la femme. Cet auteur est le premier qui en ait donné une description exacte dans son ouvrage intitulé : *De mulierum organis generationi inservientibus tractatus novus... Lugduni Batavorum*, 1672. Non seulement il les connaissait à l'état physiologique, mais il savait qu'ils pouvaient être malades, comme le prouve le passage suivant : « *Utero ejusque vagina innoxiis corpus glandulosum sive prostatas urethræ circumpositas solum male affectas offendimus.* » Morgagni, dans ses *Adversaria anatomica*, n° 1, p. 41, publié en 1719, en a également parlé avec précision, et les désigne aussi sous le nom de prostate. Boerhaave, dans son *Traité des maladies vénériennes*, traduction de Lamettrie, Paris, 1753, p. 200, dit : « Cet orifice (le méat urinaire) est garni d'un corps glanduleux qui environne l'urètre d'une manière si admirable, que les anciens le nommaient la prostate. Ce corpuscule environne donc l'urètre, et sa substance fongueuse venant à se gonfler dans le coït, le membre viril est plus étroitement serré, et il verse une humeur semblable à celle de la prostate. » Plus bas, il parle des fonctions de ce corps, et le désigne sous le nom de tubercule glanduleux de De Graaf. A la page 212 et suivantes, il y place le siège de la gonorrhée des femmes. Haller, dans son paragraphe intitulé : *Urethra feminina*, après avoir décrit les follicules des parois propres du canal, en parle en ces termes : « *Denique in tumido illo urethræ ostio, duo grandos etiam lineam lati mucosi sinus patent, qui longe crassum stylum admittunt et ramos exigunt.* »

Sabatier est le dernier auteur qui ait parlé de ces cryptes avec quelque détail. On peut dire que, depuis cette époque, ils avaient été presque entièrement oubliés, et qu'ils le seraient peut-être encore, si M. Robert, il y a quatre ans, ne se fût occupé de leur inflammation.

Sabatier dit : « C'est une ouverture (le méat urinaire) irrégulièrement arrondie, entourée d'un bourrelet plus ou moins saillant, sur lequel on aperçoit des petits trous qui terminent les tuyaux excréteurs des glandes situées au voisinage, et qui appartiennent au canal de l'urètre. »

Ces follicules urétraux sont un peu moins faciles à découvrir que les précédents ; ils m'ont paru être généralement plus nombreux. Si mon collègue, M. Robert, dit le contraire, cela tient à ce qu'ils sont plus profondément placés, et que plusieurs viennent s'ouvrir au fond des inégalités que présente très souvent le tubercule médian du vagin, ce qui a pu en soustraire quelques uns à son investigation. Ils sont assez volumineux, et placés à 4 ou 5 lignes de profondeur dans le tissu cellulo-vasculaire de l'urètre ; ils sont dirigés parallèlement à ce canal, sous la muqueuse duquel on les trouve quelquefois. Ils ont une disposition un peu plus compliquée que les follicules vestibulaires ; ils sont plus rapprochés les uns des autres. Plusieurs d'entre eux viennent, chez certains individus, s'ouvrir dans une même cavité excrétoire, ce qui leur donne une forme rameuse : ils tendent évidemment à devenir agminés. Cette réunion de plusieurs follicules en une seule cavité était déjà connue de De Graaf. Dans quelques cas, leurs orifices béants et d'un rouge vif forment un cercle complet autour du méat urinaire. J'ai dans ce moment, au n° 57 de la salle Sainte-Marie, une malade, chez laquelle ces orifices forment un fer à cheval qui est ouvert en haut, et embrasse le méat dans sa concavité.

3° Haller et M. Robert ont décrit un troisième groupe de ces follicules, qui sont, disent-ils, peu profonds, placés à quelque distance de l'orifice de l'urètre et sur ses côtés, et dont plusieurs ont leurs ouvertures réunies au fond d'une dépression conique. Les follicules qui composent ce groupe ne m'ont pas paru constants ; il m'est plusieurs fois arrivé de les chercher sans les rencontrer. On pourrait, par opposition à ceux qui précèdent, les appeler *urétro-latéraux* (fig. 2 *k*).

Voici ce qu'en dit Haller : « *Sunt etiam, quos his malo dicere, sinus aliqui, duo, etiam tres, quatuor, urethræ vicini, ad vaginam*

vergentes, in eminentibus papillis et ipsi nonnunquam grandes: lineam enim latos vidi. Ductus earum descendunt super columnam supremam, oblique, juxta vaginam. »

4° On trouve encore chez quelques femmes de gros follicules au nombre de un, deux ou trois, qui sont situés sur les parties latérales de l'entrée du vagin, immédiatement au-dessous de l'hymen ou des caroncules myrtiformes supérieures (fig. 2, *l*); ils ont été parfaitement décrits par Morgagni : tout ce qu'en a dit Haller est extrait de l'ouvrage de ce dernier, qui en a donné une description si exacte, que nous ne croyons pouvoir mieux faire que de copier textuellement le passage : « Les pertuis que l'on trouve sur un des côtés de l'orifice du vagin ne répondent ordinairement ni par la disposition, ni par le siége, ni par le nombre, à ceux du côté opposé; de même que quelques uns sont légèrement saillants, d'autres ne le sont pas du tout. Il y en a de très apparents, en même temps qu'il y en a qui se cachent sous les caroncules placées au devant d'eux; ce qui est cause qu'ils ont échappé aux yeux de plusieurs anatomistes, d'ailleurs très clairvoyants. Il ne faut pas confondre ces follicules isolés, que je propose de nommer *follicules latéraux de l'entrée du vagin*, avec ceux qui forment le corps folliculaire. Si, quant à leur nature, ils sont les mêmes, nous verrons que, sous le rapport de leur disposition et de leur pathologie, ils en diffèrent essentiellement.

B. *Glande vulvo-vaginale.*

D'autres follicules mucipares donnent, par leur réunion, naissance à ce corps glanduleux que Gaspar Bartholin, fils de Thomas Bartholin, a décrit le premier dans son ouvrage intitulé : *De ovariis mulierum. Romæ*, 1677. Il les appelle prostates ou glandes inférieures des parties de la génération de la femme; il dit qu'ils forment constamment deux glandes de la grosseur d'un pois; qu'elles sont situées de chaque côté du vagin, vers la partie inférieure, entre la muqueuse et le sphincter du vagin, et que l'une et l'autre de ces glandes ont un conduit constant qui se termine très distinctement au-dessous des ailes, sous l'orifice du

vagin, pour évacuer une grande quantité d'humeur. Cependant Bartholin, lui-même, attribue la découverte de ce corps à Joseph Duverney, qui l'a reconnu pour la première fois sur la Vache, et l'a ensuite décrit chez la Femme. Après avoir parlé des racines du clitoris et du bulbe, il s'exprime ainsi : « Sous la partie inférieure du même tissu sont placées les glandes que j'appelle vaginales, dont j'ai fait, il y a longtemps, la première découverte sur la Vache, ce que j'ai confirmé peu de temps après sur les femmes et sur les femelles des animaux que j'ai disséqués. Ces glandes sont composées de plusieurs petits sacs, ou grains vésiculaires, à peu près semblables à ceux des prostates des hommes ; elles sont longues de 4 à 5 lignes, médiocrement épaisses et de forme plate, collées immédiatement aux côtés inférieurs du vagin. De la partie supérieure de chaque glande sort un canal, qui, remontant au côté du vagin l'espace d'environ 5 à 6 lignes, vient s'ouvrir vers le milieu de l'orifice externe du vagin. » Si ces deux célèbres anatomistes peuvent passer, à juste titre, pour les auteurs de la découverte de la glande, il est juste de dire que la voie leur avait été préparée par Plazzoni, qui, dans son traité intitulé : *De partibus generationi inservientibus*, publié, à Padoue, en 1631, mentionne, de chaque côté, en dedans des grandes lèvres, près de l'entrée du vagin, l'existence de deux trous borgnes, ou lacunes dans lesquelles est contenue une humeur séro-muqueuse, qui est excrétée pendant la copulation, sert à humecter les parties et à lubrifier les poils de l'homme. Rolfinck (1), Ad. Spigel (2), mentionnent égalemeut ces orifices ; mais, à ce qu'il semble, d'après la description de Plazzoni, Rodius et de Graaf les ont aussi observés sur le cadavre et sur le sujet vivant ; ainsi les conduits excréteurs de la glande et les fonctions de celle-ci étaient déjà en partie connus avant cet organe lui-même, Thomas Bartholin eut pu les indiquer à son fils, car il dit en parlant de l'ouverture vulvaire : « Deux trous paraissent en cette fosse en élargissant les lèvres ; mais c'est presque seulement en

(1) *De humani corporis fabrica*. Francfort, 1633.

(2) *Ordo et methodus generationi dicatorum partium, per anatomen cognoscendi fabricam*. Ienæ, 1664.

celles qui sont en vie, parce qu'ils sont très petits, d'où sort en assez grande quantité une certaine humeur séreuse qui humecte le membre viril en la copulation. » Santorini a beaucoup mieux précisé leur situation que ne l'avait fait Bartholin ; il fait remarquer que c'est au-dessous du corps rétiforme du clitoris que ces corps sont placés.

Ils étaient également connus de Cowper, de Boërhaave, de Lamettrie, de Morgagni, de Garengeot, de Verheyen, de Verdier, de Didier, de Winslow, de Haller, etc., etc.

Cowper, dans son *Anatomie générale*, imprimée en 1698, et qui pourrait passer pour une nouvelle édition de celle de Bidloo, a indiqué deux glandes assez volumineuses situées une de chaque côté, à la partie inférieure du vagin, près de l'anus et de la racine des caroncules myrtiformes, s'ouvrant par un conduit qui leur est propre, et sécrétant un liquide particulier à la femme.

Boerhaave, dans son *Traité de la syphilis*, en parle avec une grande précision ; il veut qu'on le désigne sous le nom de *corps bulleux*. « Ces glandes, dit-il, sont situées sous les muscles érecteurs de la femme, et il est très probable que, si ces muscles agissent dans le fort de la passion, ces glandes sont comprimées et distillent leur mucus... Leurs grands conduits sont situésdans le vagin, de manière qu'ils versent leur humeur sur les parties latérales du bord du vagin. » Page 224, il y place le siège de la quatrième espèce de la gonorrhée chez la femme.

Delamettrie, dans son *Traité de la maladie vénérienne*, Paris, 1739, s'exprime tout à fait comme Boerhaave.

Morgagni, après avoir décrit plusieurs des follicules que nous avons indiqués plus haut, ajoute : « Parmi ces conduits qui occupent le milieu de la hauteur de l'orifice vaginal, j'en ai quelquefois vu un, de chaque côté, qui aboutissait à une glande arrondie d'une grosseur assez notable, et située au lieu bien indiqué par G. Bartholin (*Unum ab utroque latere aliquoties vidi qui ad glandulam subrotundam pertingeret magnitudinis non contemnenda, in que eo loco constitutam qui locus a Gasparo Bartholino indicatus est*). » Il y avait dans l'épaisseur de cette glande, comme pour en représenter la cavité, plusieurs vésicules ou cellules s'ouvrant

l'une dans l'autre, et abreuvées d'une humeur fluide ou limpide : c'est de ces cellules que partait le conduit que j'ai signalé. D'après ce passage de Morgagni, je pense qu'il était tombé sur une glande malade, et dont les grains glanduleux étaient plus ou moins dilatés par du mucus retenu dans leur cavité.

La disposition ordinaire de la glande, et même ce que Morgagni ajoute plus bas, me confirme dans cette opinion; il dit : « *Sed neque vesiculas, neque ipsas potui glandulas in omne cadavere comperire.* » *Adversaria*, n° 1, pl. 42 et 43.

René de Garengeot, dans sa *Splanchnologie* ou *Anatomie des viscères*, tom. II, pag. 53 : « Poursuivons l'anatomie du reste du vagin, et disons qu'on observe, de chaque côté de son orifice, un mamelon formé par l'extrémité d'un conduit excréteur, qui vient d'une glande conglomérée que quelques anatomistes appellent lacune. Elle est placée, cette glande, au côté inférieur du vagin, sous un plexus rétiforme dont je n'ai point encore parlé, et sous les branches du clitoris. Cette glande a environ 7 à 8 lignes de long sur 3 à 4 de large ; elle est parsemée d'un très grand nombre de vaisseaux, et l'on voit sortir de sa partie supérieure un conduit qui, après avoir fait un pouce de chemin, va s'ouvrir vers le milieu de l'orifice du vagin, comme je l'ai déjà indiqué.

Elles ont été mentionnées, comme nous le verrons plus bas, par Verheyen, dans son *Traité d'anatomie* publié en 1726.

Winslow, à la page 579, où il décrit les grandes et les petites lèvres, dit : « Vers le bord interne de l'une et de l'autre face interne, à chaque côté de l'orifice du conduit de l'utérus (vagin) dont il sera parlé ci-après, se trouve un petit trou plus visible que tous les autres. Ces deux petits trous sont appelés lacunes ; ils répondent par deux petits tuyaux à deux corps folliculeux situés dans l'épaisseur interne des ailes, et regardés comme deux petites prostates ou glandes prostatiques de l'homme : quand on les presse, il en sort une liqueur visqueuse. »

Verdier, *Traité anonyme d'anatomie*, t. II, pag. 155, Paris, 1746 : « Sous le plexus rétiforme, se rencontre, de chaque côté, une glande conglomérée, dont le conduit excréteur, qui a environ 6 lignes de longueur, vient se décharger de chaque côté de l'ori-

fice du vagin, immédiatement à la partie antérieure et moyenne du cercle membraneux que j'ai dit s'y rencontrer. Ces glandes sont semblables aux prostates inférieures de l'homme; et on appelle lacunes les orifices de leurs conduits excréteurs. »

On trouve dans le *Traité de splanchnologie* de Didier, t. I[er], p. 288 (1753), le passage suivant : « Vers la face interne de l'une et de l'autre lèvre, aux environs de l'entrée du vagin, on aperçoit de chaque côté une petite ouverture plus apparente que les autres, chacune desquelles se rend, par un conduit particulier, à deux corps folliculeux, placés aussi de chaque côté dans l'épaisseur des lèvres; ces deux corps sont regardés par les anatomistes comme deux glandes prostates, et les petites ouvertures, d'où partent les conduits qui vont s'y rendre, comme deux petites lacunes. »

Haller, dans le vingt-cinquième paragraphe de ses *Muliebria*, intitulé : *Lacunæ inferiores*, dit : « Qu'il a constamment rencontré au-dessous de l'hymen, de chaque côté de l'extrémité inférieure du vagin, une, deux ou trois grandes lacunes, qui donnent passage à une humeur blanchâtre; mais qu'il n'a jamais aperçu les glandes. »

Hunter, *Traité de la syphilis*, 1786, traduit, en 1787, par Audiberti, p. 63, parle, en décrivant la gonorrhée des femmes, d'une inflammation des glandes du vagin, qui me paraît n'être autre que celle du corps glanduleux de ce conduit. « L'inflammation pénètre fréquemment au delà de la surface des parties ; souvent elle s'étend le long du conduit des glandes, et affecte les glandes mêmes, au point de causer des tumeurs dures sur la surface interne des grandes lèvres; tumeurs qui viennent quelquefois à suppuration, et forment de petits abcès qui crèvent près de l'orifice du vagin. Ces tumeurs ne diffèrent point des inflammations et des suppurations des glandes de l'urètre chez les hommes. « Je trouve dans les œuvres posthumes du même auteur, 3e édition publiée par Évrard Home, une observation qui paraît se rattacher en partie à l'inflammation des glandes de Bartholin. Voici le fait envoyé de Bath, à Hunter, sous forme de consultation : « Une jeune femme nerveuse, le lendemain de

ses noces, est prise de symptômes d'une blennorrhagie vulvo-urétrale ; il n'y avait pas eu introduction, l'hymen n'ayant pu être rompu. Le mari avait contracté, quelques mois avant son mariage, un écoulement dont il n'était pas guéri le jour de ses noces; l'orifice de l'urètre (de la femme) était considérablement tuméfié et enflammé, ainsi que les conduits des glandes de chaque côté de l'urètre; il ne paraissait pas qu'aucun écoulement fût fourni par le vagin... Les lacunes appartenant aux glandes de Cowper, de chaque côté, étaient très enflammées, et il y avait sur un des côtés de l'hymen une petite tumeur dure, qui ensuite suppura... Un peu plus tard, formation d'un second abcès dans le même point que le premier. » (Il est évident qu'on a eu affaire à un abcès de la glande vulvo-vaginale.)

Sabatier, 1791, t. II, p. 451, dans la description du vagin, s'exprime ainsi : « Il y a de chaque côté, au-dessous de ces *plexus* (rétiformes), une glande conglomérée; dont le conduit excréteur, qui a environ 6 lignes de longueur, vient s'ouvrir près de l'orifice du vagin, immédiatement à la partie antérieure et moyenne du cercle membraneux que j'ai dit s'y rencontrer. Ces glandes sont semblables aux prostates inférieures de l'homme (glandes de Cowper), et on appelle lacunes les orifices de leurs conduits excréteurs.

G. Cuvier, dans le 5e volume de son *Anatomie comparée*, publiée en 1805, nous a laissé sur cet appareil ce passage qui, quelque court qu'il soit, mérite d'être rapporté : « Deux petites glandes rondes, analogues à celles dites de Cowper, dans l'homme, situées de chaque côté de l'origine du vagin, versent dans le canal, suivant quelques anatomistes, par un seul conduit excréteur, le liquide qu'elles produisent. » On voit par ces quelques mots que Cuvier ne les connaissait pas par lui-même.

Portal, dans son excellent ouvrage sur l'*Anatomie médicale*, publié en 1804, est l'un des premiers auteurs qui aient contribué à faire tomber dans l'oubli les connaissances que nous avions sur les corps glanduleux du vagin. Page 483, t. V, *Structure du vagin*, au lieu de décrire ces glandes, il se contente de dire : « Les orifices qu'on observe à la face interne de la muqueuse du

vagin aboutissent et à des lacunes simples ou composées qui communiquent ensemble, et à des corps glanduleux, dont les uns sont plus gros que les autres. Dans l'état naturel, ils sont forts petits; mais par état de maladie, ils peuvent devenir beaucoup plus gros. Ces lacunes, ou corps glanduleux, sont plus nombreux à l'entrée et à la partie inférieure du vagin que dans le reste de son étendue. »

Boyer, *Traité d'anatomie*, 1815, t. IV, p. 553, se borne à dire en parlant de la muqueuse qui tapisse la vulve et l'entrée du vagin : « On y trouve un grand nombre de glandes muqueuses, dont les conduits excréteurs viennent s'ouvrir sur toute la surface de la vulve. » Il ne connaissait pas le corps folliculaire, comme le prouve la réflexion suivante : « Ces glandes sont plus nombreuses sur la partie supérieure de la vulve que du côté du périnée. »

Cette erreur de Boyer se repète dans l'ouvrage de H. Cloquet. En décrivant la muqueuse vulvaire, il dit : « Elle a au-dessous d'elle une grande quantité de cryptes muqueux, dont les orifices sont disséminés à la surface de la vulve; ces cryptes sont plus volumineux vers le clitoris que du côté du périnée. »

Tous les auteurs qui, en France, ont succédé à ces deux anatomistes, tels que MM. J. Cloquet, Velpeau, Blandin, Maygrier, Broc et Moreau, dans son *Traité d'accouchement*, etc., n'ont guère été plus explicites.

M. Cruveilhier lui-même, dans son *Traité d'anatomie*, en parlant de la membrane muqueuse de la vulve, ne nous a rien laissé sur cet organe sécréteur, comme le montre le passage suivant : « Elle présente : 1° sur les grandes et les petites lèvres, des *follicules sébacés*, très multipliés, visibles à l'œil nu, et qui fournissent une matière caséiforme odorante. 2° Des *follicules muqueux*, qui abondent surtout au voisinage du méat urinaire, et qui s'ouvrent dans des espèces de culs-de-sacs, dont les orifices, visibles à l'œil nu, sont quelquefois assez considérables pour recevoir l'extrémité mousse d'un stylet. »

Il faut toutefois excepter de cette proscription, MM. Grimaud et Martin Saint-Ange, qui, dans leur *Histoire de la génération de*

l'homme, publiée en 1837, nous ont laissé quelques mots sur les glandes qui nous occupent. En parlant des sources du mucus vaginal, ils disent : « Ce mucus est particulièrement fourni aussi par deux glandes de la grosseur d'une graine de haricot, qui se trouvent à l'entrée du vagin, et dont les canaux excréteurs dardent quelquefois avec force la liqueur qu'elles produisent pendant l'orgasme qui est le résultat du rapprochement des sexes. »

Il y a plusieurs années, M. Amussat injecta les conduits excréteurs de ces glandes ; mais ne poussa pas ses recherches au delà.

Au rapport de Huschke, Taylor et Knox, en Angleterre, les ont décrites en 1838. « Ce dernier les a trouvées, chez deux femmes de vingt et un à trente-cinq ans, grosses comme de petits haricots, et leur canal plein d'un liquide brunâtre ; chez un autre, la droite était beaucoup plus petite que la gauche ; chez une quatrième, toutes deux étaient peu prononcées. Chez une femme de soixante-quatorze ans, elles étaient très peu marquées ; chez une autre du même âge, on n'en voyait aucune trace... Il ajoute qu'il les a vues à peine chez un enfant de quatre ans, et que, chez un enfant de douze ans, elles étaient plus petites des deux tiers que chez l'adulte. »

F. Tiedmann, en 1840, a publié, en Allemagne, le résultat de ses recherches sur cette partie de l'anatomie, et nous devons dire avec empressement que ce célèbre anatomiste s'en est acquitté plus heureusement que ses prédécesseurs.

En juillet 1841, notre savant collègue et ami M. Robert, qui n'avait pu se procurer le travail de Tiedmann, s'est ainsi exprimé, à l'égard des glandes de Bartholin, dans un mémoire *Sur l'inflammation des follicules muqueux de la vulve :* « Deux d'entre eux (les follicules), plus volumineux et plus constants, s'ouvrent vers les extrémités du diamètre transversal de l'entrée du vagin. Constamment dirigés en arrière et en bas sous la membrane muqueuse, ils ont souvent plus d'un demi pouce de profondeur (ce que M. Robert dit de l'étendue de ces follicules doit s'appliquer au conduit excréteur de la glande). Haller les a vus, chez quelques

sujets, traversant presque toute la hauteur du périnée, et s'étendant jusqu'auprès du rectum. De petits embranchements latéraux leur donnent souvent la disposition rameuse des follicules sous-urétraux. Morgagni dit même les avoir vus aboutir à une glande obronde d'un volume assez remarquable; mais les recherches que j'ai faites à ce sujet ont été aussi infructueuses que l'avaient été déjà celles de Haller. » Si M. Robert n'a pas trouvé cette glande, c'est qu'il s'est borné à la chercher de dedans en dehors ; si, comme nous, il l'eût cherchée de dehors en dedans, il l'eût constamment ou presque constamment rencontrée, à part quelques exceptions que nous ferons connaître plus bas.

A la fin de la même année, ayant été nommé chirurgien de l'hôpital de Lourcine, je me trouvai dans les circonstances les plus avantageuses pour étudier les organes sexuels de la femme, tant sous le rapport anatomophysiologique que pathologique; aussi, peu de temps après mon installation, je ne tardai pas à découvrir de nouveau l'appareil sécréteur vulvo-vaginal. Ce fut d'abord, comme les anciens anatomistes, le conduit que je remarquai ; un peu plus tard, la plus grande consistance que présente la vulve et les nombreuses maladies qui se manifestent avec *des caractères particuliers* dans le point qu'occupe la glande, me mirent sur la voie de cette dernière.

La première fois que je la disséquai, ce fut sur une jeune fille morte de phthisie pulmonaire, et qui était entrée dans mon service pour un abcès de la glande gauche, et une hypersécrétion purulente de l'appareil glanduleux du côté droit, maladies que j'avais ainsi diagnostiquées : *Abcès de la vulve du côté gauche; fistule, suite d'abcès du côté droit.*

Depuis cette époque, je n'ai cessé de m'occuper de cette partie de la science, et j'ai recueilli un grand nombre de faits, que je m'empresse de venir soumettre aux lumières de cette illustre Société.

Tout récemment, 1845, Sœmmering et Huschke ont décrit, dans le cinquième volume de l'*Encyclopédie anatomique*, l'appareil glanduleux qui nous occupe. Leur description semble être plutôt le résultat des recherches de Taylor, Knox et Tiedmann,

que celui de travaux originaux. Les erreurs, les lacunes que ces derniers auteurs ont commises et laissées dans l'histoire anatomique de cet organe, se retrouvent dans celle de Sœmmering et de Huscke. Aussi, est-ce, autant que possible, pour relever les uns et combler les autres, que je viens présenter à l'Académie le résultat des recherches que. depuis 1841, j'ai faites sur cet organe et sur les diverses maladies dont il est fréquemment atteint.

La glande vulvo-vaginale (1) appartient, comme l'a dit depuis longtemps Garengeot, à l'ordre des glandes conglomérées; elle est située sur les limites de la vulve et du vagin, sur les parties latérales et postérieures de ce dernier, à 1 centimètre environ au-dessus de la face supérieure de l'hymen ou des caroncules myrtiformes, dans cet espace triangulaire, formé de chaque côté par l'adossement du rectum et du vagin, sur lequel elle repose. Elle est placée dans l'intervalle que laissent entre elles les deux lames aponévrotiques superficielle et moyenne du périnée. Elle est à 1 centimètre, ou 1 centimètre 1/2 de la face interne de la branche ascendante de l'ischion, suivant que son volume est plus ou moins considérable; à 2 ou 3 centimètres et quelquefois plus du bord libre de la grande lèvre, suivant le développement de celle-ci; à 1 centimètre du fond du pli génito-crural. Aussi, chez les femmes qui ont cette glande très développée ou engorgée, il suffit de palper avec soin la partie interne et inférieure de ce pli pour la distinguer au milieu des autres parties molles. Elle se trouve placée sur le trajet de la ligne transversale qui sépare la région ano-périnéale de la région vulvaire (fig. 1); c'est donc sur la partie latérale et antérieure du périnée qu'il faut la chercher, lorsqu'on veut, sans dissection, en reconnaître le volume et l'état sain ou pathologique. Sur une jeune fille de neuf ans et demi, je l'ai vue du côté gauche, située presque au-devant de l'anus; un prolongement, qui embrassait la partie postérieure du vagin,

(1) Cette dénomination a l'avantage d'indiquer de suite la position de la glande, ses rapports génitaux, et évite toute confusion, les anciens anatomistes comme les modernes n'étant pas d'accord sur l'organe sécréteur de la femme, qui doit être comparé à la prostate de l'homme.

arrivait jusque vers la ligne médiane. A droite, elle occupait sa place ordineire.

Cette glande, quoique double, n'offre pas une symétrie parfaite tant sous le rapport de son volume, de sa forme, de sa situation, que de ses connexions. Il n'est pas rare de la voir très développée d'un côté et très peu de l'autre; je l'ai rencontrée, dans plusieurs cas, deux et trois fois plus volumineuse à droite qu'à gauche, et réciproquement.

La meilleure idée que l'on puisse s'en former, c'est de la comparer à une amande d'abricot encore enveloppée de son épisperme. Tiedmann s'est trompé en la comparant, avec les anatomistes du dernier siècle, à une graine de haricot, et en la faisant dessiner sous cette forme. Morgagni en a donné une figure beaucoup plus exacte; seulement elle représente cette glande sous un volume un peu moins considérable que celui qu'elle offre habituellement.

L'organe auquel elle ressemble le plus dans l'économie est la glande lacrymale.

Comme celle-ci, elle a une forme irrégulièrement arrondie; elle est aplatie sur deux de ses faces, est légèrement lobuleuse et mamelonnée sur toute sa surface.

Elle peut être ovalaire, amygdaloïde, réniforme, triangulaire, semi-lunaire, ou même avoir la disposition d'une simple plaque folliculeuse, que l'on pourrait, jusqu'à un certain point, comparer aux plaques de Peyer : elle ressemble alors à l'organe qui la représente chez les Chiens et les Pachydermes. On rencontre surtout cette disposition chez les femmes qui ont eu plusieurs enfants, et dont la vulve a été très élargie. Sur ces sujets, les éléments granuleux qui composent la glande ayant été quelquefois écartés et isolés les uns des autres, ne reviennent pas toujours à leur état primitif : aussi, si on n'en a une grande habitude, il est ordinairement très difficile de la sentir chez ces femmes par la simple palpation vulvo-vaginale.

Son volume varie beaucoup, suivant les âges, les habitudes et le développement de certaines parties de l'appareil générateur. C'est de 16 à 38 ans qu'elle nous a présenté le plus de déve-

loppement. Chez les femmes qui cherchent, dans l'isolement, les vives émotions du rapprochement des sexes, chez celles qui abusent de ce rapprochement, elle est, en général, plus volumineuse que chez les autres; il en est de même quand le clitoris et les ovaires sont très développés. Cela semble tenir à deux causes : d'une part, à ce que les femmes qui ont l'organe excitateur des jouissances sexuelles très prononcé sont plus portées que les autres aux plaisirs de l'amour; d'autre part, à l'action sympathique que l'ovaire semble exercer sur cet appareil sécréteur : presque toujours du côté où l'ovaire était le plus volumineux, nous avons trouvé la glande plus considérable que celle du côté opposé.

Sur 35 femmes de 16 à 67 ans, nous avons vu que ses dimensions variaient de 7 à 20 millimètres pour la longueur; 4 à 11 millimètres pour la largeur; 3 à 7 millimètres pour l'épaisseur.

Nous en avons trouvé de plus petites que Tièdemann, qui porte le minimum de leur grand diamètre à 5 lignes (12 millimètres); ce qui tient à ce qu'il n'a pas assez multiplié ses recherches. Nous n'en avons jamais rencontré dont le grand diamètre eût, comme il le dit, un maximum de 10 lignes (24 millimètres); il est probable qu'il sera tombé sur une glande engorgée. Chaque fois, en effet, que nous en avons rencontré d'aussi volumineuses, elles étaient le siége d'un engorgement. Terme moyen, cet organe forme une petite masse globuleuse, qui a de 13 à 16 millimètres de diamètre. Notre appréciation se rapproche beaucoup de celle de Garengeot, qui lui donne de 7 à 8 lignes de hauteur.

A l'état frais, aussitôt après la dissection ou l'ablation, elle est d'un blanc rosé tirant sur le jaune; après la macération, lorsqu'elle est débarrassée du sang, elle est d'un blanc jaunâtre; la teinte blanc grisâtre est formée par sa légère enveloppe, et le tissu cellulaire intra-granuleux qui est plus ou moins transparent; la teinte jaune est formée par les lobules et les granulations du tissu glanduleux. Si l'on veut bien voir cette teinte propre à la substance glanduleuse, il suffit de faire subir à la glande un léger degré de cuisson, et la couleur jaune ressort davantage.

Sa consistance est plus considérable que celle d'aucun des tissus

au milieu desquels elle est placée ; les doigts, promenés à sa surface, y sentent de nombreuses inégalités : elle est ferme, élastique au toucher ; elle ne se laisse pas enfoncer ni déchirer par leur pression, comme le font le foie, les reins, etc. ; elle résiste, au contraire, à la manière des glandes salivaires.

Cette glande, étant aplatie de dehors en dedans, présente une face externe, convexe, qui est dirigée en bas, en dehors vers la branche de l'ischion, et une face interne qui adhère au vagin, regarde en haut et en dedans, est plane, concave ou même légèrement convexe, suivant l'état de ce conduit.

Ses rapports sont les suivants. La face externe est immédiatement recouverte par des veines ; le rameau profond de la branche périnéo-vulvaire du nerf honteux interne, par le muscle constricteur du vagin, quelques fibres profondes et externes du sphincter de l'anus, quelquefois même par des fibres qui se portent des parties latérales du constricteur du vagin au bord interne et inférieur du muscle ischio-clitorien. Elle est ensuite immédiatement recouverte par l'artère, et les nerfs périnéaux superficiels et l'aponévrose superficielle du périnée, qui la sépare du tissu cellulaire et de la peau de la grande lèvre. Il y a donc entre la base de ce repli vulvaire et la face externe de la glande une double barrière aponévrotique et musculaire. La face interne repose sur le vagin et sur cette portion de l'aponévrose moyenne du périnée (ligament périnéal de Carcassonne) qui entoure ce conduit à son extrémité inférieure. L'union de ces trois parties est opérée par un tissu cellulaire dense et serré. Lorsqu'on dissèque la glande de dedans en dehors, on trouve successivement, entre sa face interne et la cavité vaginale, trois membranes, la muqueuse vaginale, la tunique propre du vagin, et l'expansion qu'envoie sur son extrémité inférieure l'aponévrose moyenne du périnée. Cela explique pourquoi les abcès de cet organe ne s'ouvrent jamais dans la cavité vaginale.

La partie supérieure interne de la glande n'est séparée des fibres du releveur de l'anus, qui embrassent les parties latérales du vagin, que par cette portion de l'aponévrose.

Le bord supérieur externe (ischiatique) répond à du tissu cel-

lulo-graisseux, aux nerfs et aux vaisseaux de l'organe ; il regarde le bord inférieur de la branche ascendante de l'ischion et le muscle ischio-clitorien.

Le bord inférieur interne (vulvo-périnéal), aux fibres inférieures et superficielles du sphincter du vagin.

Suivant que la glande est en avant plus ou moins rapprochée de l'arcade pubienne, suivant son volume et celui du bulbe vaginal, son extrémité supérieure interne (vulvaire) est à 3 ou 4 millimètres de l'extrémité inférieure de ce corps, qui quelquefois touche et même recouvre cette partie de l'organe. Cette disposition s'observe principalement chez les femmes qui ont eu des enfants, ou qui ont abusé des rapports sexuels.

Quant à l'extrémité postérieure externe (ischio-périnéale), elle répond à du tissu cellulo-adipeux, au muscle transverse du périnée, au niveau ou au-dessus duquel elle est placée. Si la glande est située plus bas que d'habitude, cette extrémité va jusque vers l'angle de bifurcation de l'aponévrose périnéale en moyenne et en superficielle.

De cette glande part un conduit excréteur dont les variétés sont encore plus nombreuses que celles de l'organe : les unes tiennent à une disposition primordiale ; les autres aux habitudes de la femme, au nombre d'enfants qu'elle a eus, ou aux affections dont ce conduit à pu être atteint.

Partant de la glande, sa direction est, en général, oblique de bas en haut, d'arrière en avant, et de dehors en dedans. Les auteurs qui ont dit qu'il se portait directement ou horizontalement en dedans se sont trompés : l'erreur vient, sans doute, de ce qu'ils seront tombés sur un conduit dont la glande était située plus en avant que d'habitude, ou bien sur un conduit dilaté qui permettait de porter directement en dehors le stylet qu'on y avait introduit. Il arrive encore quelquefois, comme les parois du canal sont très souples, et au milieu des parties très lâches, qu'elles se laissent facilement entraîner dans la direction que l'on imprime au stylet ; plusieurs fois il m'est arrivé, après avoir incisé ce canal pour des cas d'hypersécrétion rebelle, de le voir reprendre sa direction naturelle, que j'avais changée en introduisant dans son

intérieur un petit stylet cannelé. Chez la jeune fille de neuf ans et demi, et dont j'ai déjà parlé, il se portait presque directement en bas : c'était la conséquence de la situation de la glande ; il en était de même sur deux femmes, où le conduit naissait de l'extrémité inférieure et du bord interne de la glande droite. Il peut être très oblique d'un côté et presque transversal de l'autre ; c'est ce qui avait lieu à gauche sur l'une des deux femmes que je viens de citer : une déchirure qui avait eu lieu du côté gauche de la vulve était probablement la cause de cette direction ; la glande était aussi un peu plus en avant.

Les parois sont tellement minces, souples et transparentes, qu'elles sont affaissées sur elles-mêmes, et se confondent avec les parties molles environnantes, au point de ne pouvoir en être distinguées, à moins qu'elles ne soient enflammées, distendues par un stylet ou une injection. Dans quelques cas, nous les avons tendues avec le mucus de la glande en pressant sur celle-ci. Leur épaisseur a à peine 1/4 de millimètre ; lorsque cette épaisseur est plus considérable, c'est qu'elles sont ou ont été malades.

Les auteurs sont loin d'être d'accord sur la longueur de ce conduit : ainsi Krause lui donne de 4 à 5 lignes, Duverney de 5 à 6, Verdier et Sabatier 6, Morgagni et Tiedemann 7 à 8, Garengeot et Taylor 12. Ce canal doit, en effet, présenter des variétés d'étendue, suivant que la glande est plus ou moins rapprochée des caroncules myrtiformes postérieures et de la ligne médiane. Morgagni et Tiedemann sont ceux qui ont le plus approché de la vérité.

S'il a paru à Garengeot et à Taylor avoir jusqu'à 1 pouce de longueur, c'est que probablement leur stylet avait pénétré dans une des principales ramifications du conduit, qui se trouvait dilatée soit seule, soit avec lui. Il m'est arrivé plusieurs fois, tant sur le cadavre que sur le vivant, après avoir fait pénétrer un stylet dans l'étendue de 7 à 8 lignes, de le retirer légèrement, de le porter dans une autre direction, et de pénétrer 3 ou 4 lignes plus loin ; l'instrument retiré, ce n'était quelquefois qu'après plusieurs tâtonnements que je parvenais de nouveau à le faire pénétrer dans l'étendue d'un pouce : c'était surtout lorsque le conduit

naissait de la partie inférieure de la glande qu'il nous a offert cette longueur.

Ce détail anatomique, tout minutieux qu'il puisse paraître, a cependant une assez grande importance pratique : chaque fois, en effet, que le stylet pénétrera de 11 à 12 lignes dans ce canal excréteur de la glande, vous pouvez presque en conclure que cet appareil est malade, ou vient d'être atteint d'une affection qui, d'un instant à l'autre, peut récidiver. Aussi M. Robert, dans son *Mémoire sur l'inflammation des follicules muqueux de la vulve*, donne-t-il à ce conduit, qu'il croyait être un grand follicule, 1 pouce de long ; ce qui tient à ce qu'il a surtout étudié cette partie à l'état morbide. Il ne nous a offert que 4 à 5 lignes chez les femmes qui ont eu la vulve élargie par de nombreux excès de coït, un ou plusieurs accouchements qui ont porté l'ouverture vulvo-vaginale en dehors et en arrière, et avec elle l'orifice du conduit qui en a été d'autant raccourci.

Il est également fort difficile d'apprécier au juste le diamètre de sa cavité, vu, je le répète, que ses parois ne peuvent être distinguées des parties voisines que lorsqu'elles sont distendues par du mucus, une injection ou un stylet ; ce dernier moyen est celui qui trompe le moins.

Chez les jeunes filles qui n'ont pas ou qui n'ont que peu usé des rapports sexuels, qui ne se sont pas adonnées à l'onanisme, il nous a paru être, en général, de 1 millimètre. Chez les femmes qui étaient dans des conditions opposées, j'ai trouvé que son diamètre variait entre 1 et 3 millimètres. Une plus grande dimension constitue un véritable état morbide, dont nous nous sommes occupé dans la partie de ce travail qui traite de la pathologie. Fig. 4 (1).

Il naît de la surface interne et de l'extrémité vulvaire, ou du milieu de la face interne de la glande, par deux ou trois rameaux principaux qui le forment par leur réunion au niveau de l'extrémité supérieure du bord interne ; ce qui a fait supposer à la plupart des anatomistes qu'il partait de ce point. Sur la figure n° 4

(1) Voyez hypersécrétion simple, hypersécrétion purulente, et les kystes de cet appareil.

de la planche 3, où il avait subi une assez grande dilatation, et commençait à se convertir en un kyste, on voit trois petits trous qui annoncent les trois branches principales qui le formaient. Dans la Vache, il se divise aussi en trois ou quatre branches, au moment où il pénètre dans la glande, mais auparavant il subit une dilatation infundibuliforme. (Fig. 12.)

Cette origine, formée par deux ou trois racines qui se réunissent vers la partie supérieure interne de la circonférence de l'organe, n'est pas constante ; j'ai vu, sur une glande malade que j'ai enlevée, le canal s'y enfoncer directement, et la parcourir suivant son plus grand diamètre, en recevant sur ses parties latérales une foule de petits canaux ; il se comportait comme le conduit pancréatique. Cette dernière disposition explique aussi comment quelques auteurs lui ont donné jusqu'à 1 pouce de long. Chez une autre malade dont le conduit était converti en un kyste, il s'enfonçait dans l'organe avant de se subdiviser (1). (Fig. 4.)

Ce conduit, dans l'intérieur de la glande, offre une disposition fort curieuse que nous n'avons encore rencontrée dans aucun organe sécréteur : chacune de ses branches principales fournit un rameau pour chacun des lobes ; ce rameau arrive au centre du lobe auquel il est destiné, se dilate en ampoule, puis de la circonférence des parois de l'ampoule naissent une foule de petits canaux qui vont, en se ramifiant, se distribuer aux lobules et aux granulations (fig. 3) ; dans la Vache, cette disposition est encore plus évidente que chez la femme. Il n'y a dans l'économie que les cavités excrétoires des amygdales qui aient quelque ressemblance avec les dilatations que nous venons de signaler, et qui sont des espèces de réservoirs du mucus vulvaire.

D'après des injections au mercure et des insufflations que nous avons faites dans ce conduit, nous sommes porté à croire que ses dernières ramifications communiquent directement avec les ramuscules et les radicules des artères et des veines de la glande. Nous avons vu ces vaisseaux s'injecter de mercure ou se remplir

(1) Voyez *Mémoires de l'Académie de médecine*, t. XV : *Pathologie de l'appareil sécréteur des organes génitaux externes de la femme.*

d'air, suivant que nous poussions dans le conduit l'une ou l'autre de ces substances.

Ce canal vient s'ouvrir à la vulve. Chez les vierges et chez les femmes où l'hymen n'a été que dilaté, il aboutit dans l'angle rentrant que forme la grande circonférence de cette membrane par son union avec le cercle de l'ouverture vulvaire. Chez celles dont l'hymen est déchiré, c'est dans l'angle de réunion de la base des caroncules myrtiformes latérales et postérieures avec cette ouverture.

Ce n'est pas, comme le répète le plus grand nombre des auteurs, et avec eux Husçhke et Sœmmerring, vers le milieu des parties latérales de l'entrée du vagin, mais bien à l'union du tiers postérieur avec les deux tiers antérieurs, au-dessous, et non au niveau des extrémités du diamètre transversal de l'orifice vaginal. Jamais il ne vient s'ouvrir au devant des caroncules latérales et antérieures; nous expliquerons plus bas cette erreur des anatomistes en parlant des anomalies.

C'est faute d'avoir bien fait connaître le lieu précis où aboutit le canal qu'il est, ainsi que la glande, resté inconnu de la plupart des anatomistes français contemporains, d'où une foule d'erreurs et de lacunes dans tout un groupe de maladies de la vulve. Ce lieu est recouvert par les caroncules, ou l'hymen abaissé sur lui, d'où la nécessité, pour l'apercevoir, de rejeter en dedans ces parties. Il ne s'ouvre pas perpendiculairement sur la surface de la vulve, mais très obliquement en haut et en dedans. Sa demi-circonférence inférieure externe est garnie d'un petit repli falciforme, et comme valvulaire, formé par la membrane muqueuse, de sorte que sa lumière regarde en haut et en dedans le point de réunion du cercle vulvaire avec les caroncules ou l'hymen; aussi il ne suffit pas toujours pour le voir de relever les caroncules, il faut en même temps attirer la membrane muqueuse de la vulve en bas et en dehors, de manière à faire basculer cet orifice.

Chez les femmes dont les caroncules myrtiformes sont presque ou sont entièrement effacées, ce n'est plus dans l'angle précité qu'il faut chercher l'ouverture du canal, mais bien vers la demi-circonférence inférieure et externe des mamelons inférieurs et

latéraux qui remplacent les caroncules. Assez souvent même, chez ces personnes, la muqueuse s'étant déchirée au moment de l'accouchement, et le canal s'étant rompu par la grande distension des parties qu'il n'a pu suivre, c'est sur un mamelon cicatriciel, ou sur une surface plane et lisse qu'il vient s'ouvrir; c'est surtout dans ces cas que nous lui avons trouvé une grande brièveté. Cet orifice, qui est plus étroit que la cavité du conduit, présente à peu près 1/2 millimètre de diamètre; lorsqu'il est plus large, c'est qu'il a été agrandi par des affections qui en ont détruit les bords, ou par le passage réitéré d'une plus grande quantité de mucus, ou de muco-pus, chez les femmes atteintes d'hypersécrétion simple ou purulente. C'est là une des raisons pour lesquelles on le trouve plus large chez les personnes qui abusent de l'onanisme et des rapports sexuels. Souvent même il est plus étroit que nous ne venons de le dire, et ce n'est qu'après beaucoup de tâtonnements qu'on arrive à y faire pénétrer l'extrémité du stylet le plus fin. Plusieurs fois, sur le vivant et sur le cadavre, il nous est arrivé de ne pouvoir distinguer et sonder cet orifice qu'après l'avoir distendu par le passage du mucus que renferme le plus ordinairement l'appareil : pour cela, une légère pression exercée de bas en haut et de dehors en dedans, sur la glande et sur le conduit, suffit.

Il faut pour réussir dans ce cathétérisme se servir d'un stylet d'Anel très fin et recourbé, en diriger l'extrémité en bas, en arrière et en dehors, afin de le porter non seulement suivant la direction du canal, mais de l'engager au-dessous de l'espèce de petite valvule muqueuse qui souvent le recouvre et le masque. Malgré toutes ces manœuvres, il peut arriver qu'on ne puisse découvrir cette ouverture; il faut alors, pendant qu'une des mains déjette légèrement en dehors la muqueuse vulvaire, avec l'autre main attirer en dedans l'hymen ou la caroncule correspondante, et l'on voit tout de suite, au lieu où s'ouvre le canal, se former un enfoncement ombilical.

Dans quelques cas, c'est dans un enfoncement naturel et infundibuliforme qu'est située cette ouverture ; ce qui a fait dire, à tort, à Huschke, que le canal s'ouvre « *à la face interne des*

petites lèvres, par un large orifice arrondi. » Chez presque toutes les femmes, cette entrée du conduit est entourée d'un cercle vasculaire qui, par sa couleur d'un rouge vif, sert à la distinguer des parties environnantes. Si cette tache rouge ne se présente pas d'elle-même, il suffit pour la rendre évidente de relever et de renverser en dedans la caroncule. Au-dessus de ce point, dans le même sillon, se remarquent quelquefois un, deux ou trois petits trous, qui appartiennent aux follicules si bien décrits par Morgagni, et que j'ai appelés follicules latéraux de l'entrée du vagin. Il ne faut pas la confondre, comme on l'a fait souvent, avec l'entrée du canal. (Fig. 2, *l.*)

A l'aide de ces détails peut-être un peu minutieux, mais que l'Académie voudra bien me pardonner, en raison de l'importance du sujet, il n'est aucun praticien qui ne puisse aujourd'hui reconnaître facilement l'appareil glanduleux vulvo-vaginal.

Bien que les parois de ce mucoduc soient très minces, il est facile de s'assurer qu'elles sont formées d'une membrane muqueuse pourvue d'un épithélium excessivement fin et d'une couche cellulo-fibreuse dont les fibres sont dirigées en tous sens. Sur les conduits oblitérés et dilatés par une certaine quantité de mucus, les parois épaissies permettent de constater les deux membranes muqueuse et fibreuse qui les composent. Ces deux couches peuvent même être séparées l'une de l'autre avec facilité. Leur teinte rouge, lorsqu'elles sont enflammées, y démontre la présence d'un grand nombre de vaisseaux.

Lorsqu'on fend cette glande, on voit qu'elle renferme un liquide filant, épais, onctueux, le plus souvent incolore, transparent ou légèrement louche; dans quelques cas, ce liquide est fauve brunâtre ou marron foncé; cette teinte est due à des globules de sang altéré.

Organisation. — Par sa structure et l'arrangement des parties qui le composent, ce corps glanduleux appartient évidemment à l'ordre des glandes conglomérées (Garengeot, Verdier, Sabatier); il ressemble aux glandes lacrymales, salivaires et pancréatiques. Il entre dans sa composition un grand nombre de tissus différents.

1° Il est entouré d'une *enveloppe cellulo-fibreuse* d'un blanc grisâtre, qui offre plus ou moins d'épaisseur suivant les individus, ce qui rend sa transparence très variable. Elle est beaucoup plus mince et plus translucide chez les jeunes filles, chez les femmes qui ont usé avec modération des rapports sexuels, que chez celles qui en ont abusé ou ont eu des enfants. Chez celles-ci souvent, la glande a été malade, et il en résulte un épaississement et un certain degré d'opacité qui persistent après la guérison. La surface externe de cette enveloppe, faisant corps avec le tissu cellulaire qui unit la glande aux parties voisines, est inégale et floconneuse; elle diffère sous ce rapport beaucoup de la membrane propre des reins, de la glande lacrymale, etc. Par sa surface interne, elle fournit un grand nombre de prolongements qui forment la trame cellulo-fibreuse, l'espèce de gangue qui réunit et sépare en même temps les granulations sécrétoires de l'organe. J'appelle ces prolongements *tissu cellulaire intra-granuleux;* il est filamenteux, et ne renferme jamais de graisse, quel que soit l'embonpoint des femmes

2° *Tissu propre ou glanduleux.* — Il est d'un blanc jaunâtre; examiné à l'œil nu et à la loupe, il paraît simplement composé de lobules, qui n'ont rien de constant dans leur nombre, leur forme, leur volume et leur arrangement mutuel; aussi en résulte-t-il toutes les variétés que nous avons signalées dans la configuration générale de la glande. Ces lobules sont eux-mêmes formés de granulations qui paraissent arrondies, creuses, et être le dernier mode de division de ce tissu.

Mais, lorsqu'avec M. Robin, jeune micrographe distingué, nous avons examiné au microscope une de ces granulations qui ont le volume d'une tête d'épingle à suture, nous l'avons trouvée, à un grossissement de 300 diamètres, composée de quatre à cinq faisceaux de petits tubes terminés en cul-de-sac. Chacun de ces faisceaux était uni aux autres par des fibres de tissu *cellulaire proprement dit*, mêlé de quelques fibres de tissu *cellulaire élastique* (fibres à noyaux de Henle). (Pl. 1, fig. 5, *c*.)

Ayant ensuite étudié un seul de ces faisceaux, nous l'avons trouvé formé de sept à quatorze de ces tubes accolés immédiate-

ment l'un à l'autre, et comme irrégulièrement imbriqués l'un sur l'autre. Le plus grand nombre des faisceaux ne renfermait que de sept à neuf tubes.

Extérieurement le faisceau des culs-de sac est entouré d'une très mince couche de fibres pâles et excessivement fines qui se perdent insensiblement avec le tissu cellulaire unissant des faisceaux entre eux ; cette même couche paraît être destinée à former une gaîne à l'ensemble des extrémités terminales des tubes, et à les maintenir rapprochées. Il n'y a pas de tissu cellulaire entre les tubes mêmes ; ils sont immédiatement accolés l'un à l'autre.

Au moment où chaque tube glandulaire se termine, il se renfle un peu, de sorte que le faisceau des culs-de-sac forme une masse élargie en éventail, plus large que le faisceau des tubes dont ils sont la terminaison. Ainsi on voit qu'en partant des culs-de-sac, les tubes convergent vers un conduit unique, qui forme le pédicule de chacun des faisceaux qui entrent dans la composition d'une granulation.

Chaque tube pris isolément se termine en cul-de-sac, qui est ordinairement plus ou moins arrondi ou oviforme, quelquefois légèrement bilobé. (Fig. 5, *A*, *B*.)

Leur diamètre varie, dans chaque faisceau, entre 2 et 8 centièmes de millimètre au plus ; ceux de cette dernière dimension sont très rares.

Leurs parois sont transparentes, légèrement granulées, ou finement striées, sans autre structure apparente. En employant successivement un grossissement de 400 à 600 et 660 diamètres, on aperçoit, par la transparence des parois, que les extrémités des tubes sont remplies de corpuscules (cellules des Allemands) mélangés de granules moléculaires doués du mouvement *brownien*, et nageant dans un sérum assez épais.

La pression des plaques de verre fait sortir cette masse hors desextrémités terminales des tubes.

La plupart des faisceaux de culs-de-sac ne contenaient pas les corpuscules ci-dessus indiqués, et paraissaient vides ou pleins de liquide pur.

Ces corpuscules sont transparents, plus ou moins régulièrement sphériques; leur contour est simple, très mince, sans paroi proprement dite bien apparente; leur contenu est finement granulé. Ces granules du contenu sont quelquefois assez nombreux; il y en a, parmi eux, de un à trois qui sont plus gros que les autres; ils correspondent aux nucléoles quant à leur diamètre; mais il n'y a pas de noyau proprement dit. Le diamètre des corpuscules varie entre 0^{mm},0075 et 0^{mm},012.

Dans chaque tube, les corpuscules sont d'autant moins rapprochés les uns des autres que l'on s'éloigne davantage de l'extrémité digitale du tube.

Lorsque les culs-de-sac sont vides, ils sont transparents, finement ponctués ou légèrement striés.

Dans quelques unes des granulations de la glande, mais assez rares, on trouve deux ou trois faisceaux de tubes pleins d'une matière épaisse, comme huileuse, qui donne aux tubes une teinte jaune de Naples assez foncé, et leur enlève leur transparence. Tous les tubes de ces faisceaux contenaient dans leur épaisseur des granules moléculaires très serrés, mais excessivement fins.

Sur une granulation glanduleuse, qui déjà à l'œil nu était plus grosse que les autres, et plus dure, plus arrondie au toucher, il y avait un grand nombre de petits cristaux prismatiques, dont les plus grands avaient 7 centièmes de millimètre de long. Il n'y avait des cristaux que dans quelques uns des tubes; mais il s'en trouvait beaucoup dans le tissu cellulaire ambiant : peut-être étaient-ils sortis pendant la préparation.

L'enveloppe fine de tissu cellulaire du faisceau de cul-de-sac était plus épaisse que dans les autres faisceaux. Les cristaux étaient insolubles dans l'acide acétique sans dégagement de gaz.

Structure de la glande d'une Vache.

Les granulations sont un peu plus grosses que chez la femme. La disposition des faisceaux des tubes, des culs-de-sac, de leur fine enveloppe, de leurs diamètres, de leurs parois, répète en tout point ce qui vient d'être dit pour la femme. Seulement tous

les faisceaux ont leurs culs-de-sac pleins de corpuscules plus serrés que chez la femme; il n'y en a pas qui soient vides.

Ces corpuscules sont semblables sous tous les rapports à ceux de la femme; ils nagent aussi avec des granules moléculaires dans un sérum épais. On peut par la pression les faire sortir du tube; une fois dehors, ils nagent difficilement dans leur liquide : si l'on ajoute de l'eau, quelques uns nagent isolément, les autres nagent par groupes assez réguliers, formés par quatre à trente corpuscules réunis entre eux au moyen d'une substance transparente comme albumineuse. Ces corpuscules ne sont pas solubles dans l'acide acétique.

D'après ce que nous venons de faire connaître avec M. Robin, le tissu propre de la glande se compose donc successivement, en décroissant, de lobes, de lobules, de granulations, de faisceaux formés eux-mêmes de tubes terminés en culs-de-sac, de corpuscules (cellules des Allemands), de granules moléculaires, d'un liquide transparent, épais, et quelquefois de cristaux prismatiques : corpuscules, granules, liquides et cristaux, qui sont contenus dans les extrémités terminales des tubes.

L'étude microscopique de cet organe, comme celle des autres glandes, ne laisse qu'une chose à désirer, c'est le point d'union, ou le mode de communication entre les tubes des faisceaux et les radicules du conduit excréteur, dont ils sont très probablement, pour ne pas dire sûrement, la continuation.

Eu égard à son volume, cet organe est pourvu d'un grand nombre de nerfs et de vaisseaux. On peut, par ce seul fait, juger de son activité et de son importance dans les fonctions génératrices. Ses *nerfs* lui viennent du rameau profond de la branche périnéo-vulvaire du nerf honteux interne, au moment où cette branche perce l'aponévrose périnéale, abandonne la face interne de la tubérosité de l'ischion, pour se porter en dedans et en avant sur l'ouverture vulvaire, les nymphes et l'enveloppe du clitoris. Les principaux rameaux se portent presque directement de dehors en dedans vers le bord ischiatique de l'organe; les autres, plus petits, se séparent de ce rameau périnéal profond, au moment où il contourne la glande ou passe sur elle. Ils y entrent

par son extrémité postérieure et sa face externe, en se dirigeant obliquement d'arrière en avant et de dehors en dedans ; quelques uns, parvenus vers le bord inférieur interne de l'organe, l'abandonnent pour se jeter dans la membrane muqueuse de l'ouverture de la vulve. Chez tous les animaux où nous avons rencontré l'appareil glanduleux vulvo-vaginal, même chez les plus petits, il recevait ses nerfs de cette même branche.

Les *artères*, d'après le volume de l'organe, sont au nombre de deux ou de trois ; deux sont presque constantes, elles viennent de la partie interne de la branche clitorienne de l'artère honteuse interne : l'une est postérieure, plus petite, se ramifie principalement dans l'extrémité postérieure de la glande ; l'autre est antérieure, plus volumineuse, elle a au moins 1 millimètre de diamètre ; elle longe le bord ischiatique de la glande, lui envoie une foule de rameaux qui la pénètrent de dehors en dedans et par sa face interne. Arrivée vers l'extrémité vulvaire de l'organe, elle continue son trajet pour aller s'épanouir autour du méat urinaire, au vestibule, dans la membrane muqueuse de la face inférieure du clitoris, et se terminer en s'anastomosant avec celle du côté opposé ; de telle sorte que cette artère rallie entre eux non seulement les deux appareils glanduleux de la vulve, mais encore chaque appareil pris en particulier au clitoris, au vestibule, aux follicules muqueux, vestibulaires, urétraux et latéraux, de l'entrée du vagin.

La troisième artère, lorsqu'elle existe, naît indifféremment de l'artère clitorienne ou du tronc de l'artère précédente ; elle arrive à l'organe par son bord inférieur interne (vulvo-périnéal). Tous les rameaux pénètrent dans la glande par sa face interne.

Les *veines*, quoique nombreuses, sont peu volumineuses dans l'épaisseur de l'organe ; arrivées à sa surface, elles semblent se renfler, forment un plexus, et se rendent les unes dans les veines honteuses, les autres dans le plexus veineux du vagin et dans le bulbe.

Les vaisseaux et nerfs que nous venons d'examiner forment à la glande une sorte de pédicule qui l'attache immédiatement à la partie interne de la branche de l'ischion.

Vaisseaux lymphatiques. — Il est très difficile de les démontrer ; sur quatre injections que j'ai faites, j'ai réussi une seule fois à en injecter quelques uns, qui sont allés se perdre dans les ganglions lymphatiques que l'on trouve dans le triangle celluleux placé entre les parties latérales du vagin et du rectum, et non dans les ganglions inguinaux : ce fait m'a expliqué comment il arrive que ceux-ci soient si rarement malades dans les affections de l'appareil qui nous occupe. Pour peu qu'on ait porté quelque attention à ce que nous venons de dire sur la disposition des nerfs et des vaisseaux, on a dû remarquer que les nerfs arrivent à la glande par sa face externe, que les artères la pénètrent par sa face interne, et que les veines forment autour d'elle un plexus. (Pl. 1, fig. 2.)

Il suit dans son apparition, comme dans sa perfection organique, l'appareil sexuel en général, mais plus particulièrement les ovaires et le clitoris, dont il éprouve la plupart des vicissitudes. Peut-être apparaît-il avant le quatrième mois de vie intra-utérine. Je suis d'autant plus porté à le croire, que je l'ai observé sur un fœtus de quatre mois et demi : la glande avait le volume et l'aspect d'un grain de millet ; les granulations n'étaient visibles qu'à la loupe ; son tissu était déjà consistant et élastique. Tiedemann dit simplement qu'il l'a vue chez le fœtus du cinquième au sixième mois. Sur un fœtus de six mois, j'ai trouvé l'appareil très développé des deux côtés ; la glande gauche était aplatie, irrégulièrement arrondie, avait 3 millimètres de diamètre sur une épaisseur de 1 millimètre. La droite était un peu moins large, mais plus épaisse ; elle se rapprochait de la forme ovalaire ; elle offrait 4 millimètres de long sur 2 millimètres 1/2 de large. Les granulations, visibles à l'œil nu, étaient extrêmement fines. Le conduit n'était pas visible ; le point où il aboutit à la vulve était marqué par une petite dépression. Sur un autre fœtus de six mois passés, j'ai trouvé à peu près les mêmes dispositions.

A sept mois, je l'ai trouvée arrondie, mamelonnée, ayant le volume des tubercules mamillaires, offrant 3 millimètres 1/2 de diamètre, et formant un relief de 2 millimètres. Elle était d'un blanc jaunâtre. Son conduit, visible à gauche, se dirigeait vers

l'hymen, au point ordinaire ; mais l'orifice n'était pas visible : j'ai pu parfaitement suivre les nerfs qui s'y rendent. Deux des granulations de la glande gauche et son conduit étaient dilatés par du mucus clair et filant. Cette glande était déjà le siége, ainsi que son conduit, d'un commencement de kyste muqueux. La glande droite était plus volumineuse que la gauche.

Voici les données générales que nous pouvons tirer de l'examen anatomique de vingt-six sujets pris depuis six mois de vie intra-utérine jusqu'à quinze ans, époque à laquelle, dans notre climat, se manifeste habituellement la puberté. Plus les sujets sont jeunes, plus l'organe est d'un blanc jaunâtre; un peu plus tard, il devient d'un jaune rosé. Il est dans le principe plus près du rectum ; à mesure que la petite fille prend des années, il se rapproche de la partie latérale de la vulve et de la branche ischio-pubienne. Sous le rapport de son volume, cette glande est, chez le fœtus, comme le clitoris et l'ovaire, proportionnellement plus développée que chez la femme adulte. Après la naissance, jusqu'à l'âge de neuf à douze ans, elle s'accroît très peu, quelquefois même des petites filles nouvellement nées, ou de un à deux ans, les ont aussi volumineuses, et plus, que d'autres âgées de quatre à sept ans, comme le démontre le tableau que nous donnons plus loin.

Jusqu'à huit et, dans quelques cas, jusqu'à neuf ans, nous avons trouvé l'orifice du conduit si étroit, qu'il nous a été impossible d'y introduire la soie la plus fine. Cependant le lieu qu'il occupe, ou occupera, est constamment marqué au-dessous de la partie latérale et postérieure de l'hymen par une petite dépression.

Chez une jeune fille vierge, âgée de quinze ans, qui n'avait aucun des attributs de son sexe, dont les organes génitaux étaient glabres, l'utérus très petit, qui n'avait pas encore été réglée, nous les avons trouvées moins développées que chez une petite fille de neuf ans et demi, et que chez une autre de douze ans, dont la vulve commençait à s'ombrager de poils.

De seize à dix-huit ans, la glande s'accroît rapidement avec les organes génitaux, et offre des dimensions qui sont, en géné-

ral, en rapport avec son activité; elle devient plus rouge. Ses vaisseaux, principalement ses veines, se développent beaucoup; ces dernières l'enveloppent quelquefois dans un réseau qui la masque entièrement.

Chez les femmes qui ont eu plusieurs enfants, comme chez celles qui abusent des plaisirs vénériens, le bulbe du vagin, très développé, vient couvrir son extrémité antérieure.

Chez les vieilles femmes de la Salpêtrière, je l'ai trouvée très peu volumineuse et très ferme. Chez quelques unes d'entre elles, nous n'en avons plus trouvé que des traces irrégulières; souvent même il nous a été impossible de rencontrer le canal et son orifice. Cependant, sur une vieille femme de soixante-seize ans, venant aussi de la Salpêtrière, la glande droite avait une longueur de 16 millimètres, une largeur de 9 et une épaisseur de 5; la gauche, une longueur de 11 millimètres, une largeur et une épaisseur de 6 millimètres; elles étaient très fermes. Il est à remarquer que, chez cette femme, les ovaires avaient encore un volume assez considérable.

Volume et développement de la glande sur 26 enfants depuis l'âge de 4 mois et demi de vie intra-utérine jusqu'à celui de 15 ans.

NOMS.	AGES.	FORMES.	DIMENSIONS. Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	VOLUME RELATIF. 1° A celle du côté opposé	2° Aux autres organes de la génération.
	A. Fœtus.				Millimètres.		
Monier. . .	4 mois 1/2	Sphériques.	Diamètre 1 mill. 1/2		1 »	Glandes égales.	Ovaires égaux et bien développés.
Buquet. . .	6 m.	Arrondies.	Diam. 3 mill. 1/2		1 1/2	Glandes égales.	Ovaires égaux.
»	6 m.	Presque sphériques.	Diam. *id.*		2 »	Gl. gauche un peu plus volumineuse.	Le volume relatif des ovaires n'a pas été examiné.
Zoellner. .	7 m.	Arrondies.	Diam. *id.*		*id.*	Gl. droite un peu plus volumineuse.	L'ovaire droit avait 4 millimètres de plus que le gauche.
Gauthier. .	8 m. moins 8 jours.	Pisiformes.	Diam. 5 mill. 1/2		*id.*	Gl. gauche plus volumineuse.	Clitoris et utérus très développés; ovaire droit plus volumineux que le gauche.
	B. Enfants.						
Euguène. .	3 jours.	Irrégulièr. ovalaires.	3 mill.	2 mill.	1 1/2	Égales.	Ovaires égaux.
Dufour. . .	8 j.	Méplates.	3 1/2	2 1/2	2 »	*Idem.*	*Id.*
Fraquet. .	11 j.	Oblongues.	6	5	2 1/2	Glandes droites plus développées.	L'ovaire droit plus volumineux que le gauche de 3 millimètres.
Etosse. . .	12 j.	Pisiformes.	Diam. 5 mill.		4 »	Égales.	Ovaires égaux très développés, ainsi que l'utérus; les ovaires étaient déjà dans l'excavation pelvienne.
Augeot. . .	12 j.	Irrégulièr. arrondies	3 mill.	2 mill.	2 1/4	Égales.	Ovaires égaux.
Mionet. . .	5 m.	Oblongues.	5	1 1/2	2 »	La gl. gauc. est plus large mais moins longue.	*Id.*
Martot. . .	1 an 2 m.	Sphère déprimée.	Diam. 5 mill.		4 »	Gl. droite plus volumineuse.	Ovaire droit plus volumineux, il a 1 millim. et demi de plus sur la long. et l'épaiss.
Falloque. .	2 ans 3 m.	Petite plaque irrégulièrement arrondie.	*Idem.*		1 1/2	Égales.	Ovaires égaux peu développés, n'avaient pas plus de volume que chez certains enfants nouveau-nés.
Fortier. . .	3 ans.	Arrondies.	Diam. 4 1/2		»	Gl. droite beaucoup plus petite.	L'ovaire gauche était beaucoup plus volumineux que le droit.
Desorme. .	3 ans.	Irrégulièr. arrondies	Diam. 5 mill.		1 1/2	Égales.	Ovaires égaux.

CHARNU. . .	3 ans.	Plaque compos de lobes presque isolés.	3 1/2	2	1 »	Égales.	Ovaires égaux ayant seulement 19 millim. de longueur.
HUBAULT. .	4 ans.	Arrondies.				*Idem.*	*Id.*
PLATET. . .	4 ans.	Représentée par 203 follicules agglomérés.	Diam. 3 1/2	»	1 » »		Les ovaires avaient cependant un volume ordinaire.
MOUY. . .	4 ans 1/2	Glande droite arrondie.	Diam. 2 1/2		1 »	La gl. gauche ne forme qu'une petite plaque irrégulière	L'utérus et l'ovaire gauche étaient tuberculeux, l'ovaire droit était très petit.
NOIREAU. .	6 ans 1/2	Plaque oblongue.	9 mill.	4 mill.	2 »	Gl. droite plus petite.	L'ovaire gauche a 1 mill. de plus, dans tous les sens, que le droit.
PANARD. . .	7 ans.	Arrondies.	Diam. 2 mill.		»	La gl. gauc. était un peu moins volum.	L'utérus et les ovaires peu développés.
PERRIN. . .	9 ans 1/2	Gl. droite ovalaire. Gl. gauc. triangul.	15 mill. 16	7 mill. 13	4 » 5 »	La gauche était donc plus volumineuse.	Ovaire gauche, plus développé: il a 4 cent. de long. 13 mill. de larg., 6 mill. d'épaiss. L'ovaire droit, 3 centim. de long, 1 cent. de larg. et 8 mill. d'épaiss.; le clitoris et l'utérus étaient aussi très développés.
CHOULIAC. .	11 ans 1/2	Plaque oblongue.	9	4	1 1/2	Gl. gauche un peu moins volumin.	Les glandes étaient donc peu développées. L'ovaire gauche, malade, était sain seulement à son centre, sa circonférence était fibreuse; le droit était enseveli dans une masse tuberculeuse : il ne fut pas trouvé
MOUCHETTE.	12 ans.	Piriformes.	10	5 1/2	3 »	Gl. gauche un peu moins volumin. forme une plaque irrégulièr. arrond.	Nous n'avons pu constater l'état de l'utérus et des ovaires, ces organes ayant été enlevés sur le cadavre.
CHEVREUX. .	14 ans 1/2	Gl. dr. semi-lunaire. Gl. g. triangulaire.	15 »	4 1/2 »	2 1/2 »	A peu près égales. »	Elle avait tous les attributs de son sexe; les seins étaient développés, la vulve ombragée de poils. Les ovaires étaient égaux et volumineux; elle avait eu ses règles une fois.
DERUBIGNY.	15 ans.	Piriformes.	10	3	2 »	Presque égales.	Cette jeune fille était très petite, n'avait aucun des attributs de son sexe; ses organes génitaux étaient très peu développés.

Des anomalies principales de l'appareil vulvo-vaginal.

Il est très rare de voir manquer ces glandes d'une manière absolue, et par suite d'un arrêt de développement primordial ; presque chaque fois que je les ai cherchées avec soin chez les petites filles, et chez les femmes qui n'avaient pas eu d'enfant, je les ai rencontrées : si ce n'était d'un côté, c'était de l'autre. Comme ce fut dès le principe de mes recherches que j'ai cru reconnaître dans quelques cas leur absence, je me demande, aujourd'hui que les variétés de volume et de situation de l'organe me sont connues, si j'ai alors bien cherché, et si une glande de 4 à 5 millimètres, composée seulement de quelques granulations, ou bien cachée sous le bulbe du vagin, ou encore dans l'épaisseur du périnée, ne m'aurait pas échappé ?

Souvent il existe une glande extrêmement petite d'un côté, au point qu'on pourrait la croire absente ; celle du côté opposé offre alors habituellement un volume plus considérable. Cette remarque a déjà été faite par Tiedemann.

Si l'absence congénitale est très rare, il n'en est pas de même de l'absence accidentelle. J'ai plusieurs fois constaté que cette glande pouvait être détruite par des abcès développés dans son épaisseur, par des ulcérations syphilitiques des parties latérales de l'entrée du vagin, par des ulcérations phagédéniques, par un esthiomène de la vulve (1), une escarre, une plaie contuse, etc. Après un ou plusieurs accouchements, non seulement il peut arriver que le canal soit rompu, que les lobules et les granulations qui forment la glande soient détruits ou disséminés, de manière à rendre sa présence très difficile à constater, mais encore qu'elle soit divisée en deux groupes glanduleux séparés par une cicatrice : en effet, pendant la parturition, les déchirures les plus fréquentes après celles de la fourchette sont celles de la partie postérieure et latérale de l'entrée de la vulve. Plus d'une

(1) Maladie non décrite jusqu'à ce jour, et sur laquelle j'ai lu un travail à l'Académie.

fois, j'ai vu ces déchirures diviser le corps folliculaire en deux parties. J'ai même constaté ce fait sur le cadavre.

Après l'ulcération, ou la destruction violente de la partie du vagin qui recouvre la surface interne de la glande, celle-ci finit par se couvrir d'une membrane muqueuse accidentelle, sur laquelle on voit trois ou quatre petits trous qui laissent suinter le mucus produit par l'organe, dont la disposition est tellement changée, qu'il peut être méconnaissable pour celui qui ignore cette disposition. Chez deux femmes mortes à la suite d'accouchements laborieux, je l'ai trouvée tout à fait détachée des parties molles environnantes, ne tenant plus à la muqueuse que par son conduit. On conçoit facilement que, si ces femmes eussent survécu, la glande se fût atrophiée.

Non seulement cet organe est quelquefois très volumineux et hypertrophié, mais il n'est pas rare de rencontrer sur un des points de sa surface, tenant à lui par un petit prolongement soit de sa substance, soit seulement de son enveloppe et de ses vaisseaux, quelques granulations ou un lobule glanduleux ; ce lobule glanduleux établit encore une analogie avec les glandes salivaires et mammaires. Le conduit, au lieu de naître de la partie interne et de l'extrémité vulvaire de l'organe, peut naître de son bord externe à sa partie moyenne, ou bien de l'extrémité inférieure et du bord interne. Nous possédons une observation de la première de ces dispositions, et deux de la seconde.

Dans quelques cas, le conduit s'ouvre dans une cavité digitiforme accidentelle, dont nous nous occuperons à l'occasion de la pathologie.

Lorsque le canal a paru, à plusieurs anatomistes, s'ouvrir au niveau des extrémités du diamètre transversal de l'ouverture vulvaire, au milieu des parties latérales, ou même au-dessus de ce point, c'est qu'ils l'avaient examiné chez des femmes dont la fourchette avait été déchirée ou fortement repoussée en arrière par le passage d'un ou plusieurs enfants; de sorte que le diamètre vertical de l'entrée vaginale étant considérablement agrandi aux dépens de sa partie postérieure, l'orifice du canal, qui, avant l'élargissement, répondait à l'union du tiers postérieur avec les

deux tiers antérieurs, se trouvait alors placé au milieu du diamètre vertical, ou un peu plus en avant; quelquefois même, chez ces femmes, on pourrait croire qu'il s'ouvre au niveau des caroncules antérieures.

CHAPITRE II.

Usages et fonctions de l'appareil sécréteur vulvo-vaginal.

Dès les premières années jusqu'à celles de la pubertó, époque à laquelle la femme se révèle par la perfection des organes génitaux, la manifestation de désirs et de besoins jusqu'alors inconnus, cet appareil reste presque inactif, n'agit que pour sa propre conservation et son complet développement, ne sécrète qu'une très faible quantité de mucus, juste ce qui est nécessaire pour entretenir l'entrée vulvaire dans un état convenable de souplesse et d'humidité, essayer ses propres forces, et se préparer au surcroît d'action dont il sera bientôt le siége; aussi ce calme des fonctions et l'absence des maladies de l'appareil sont-ils tout à fait en rapport avec son peu de développement. Mais à peine les organes génitaux, l'utérus et les ovaires principalement, ont-ils acquis leur perfection organique, que la glande, recevant le contre-coup de la stimulation anormale qu'éprouvent ces organes, réagit à son tour, sort du sommeil de sa première enfance, et sécrète une plus grande quantité de mucus. A cette période de la vie, ce liquide est ordinairement produit en assez grande abondance pour mouiller la vulve, quelquefois gêner ou incommoder les jeunes filles; quelques unes même, à leur grande surprise, voient leur linge maculé, et se croient atteintes de flueurs blanches.

L'organe ainsi développé, et arrivé à son plus haut degré de puissance, ne sécrète pas toujours et régulièrement une même quantité de fluide : c'est principalement au moment de la turgescence qui précède et accompagne les embrassements et les rapports sexuels qu'il agit le plus. Les pensées, les représentations lascives, les rêves érotiques, les désirs copulateurs, suffisent à eux seuls pour surexciter la glande, et amener une hypersécrétion passagère; vérité reconnue depuis longtemps déjà par

Verheyen : *In Veneris actu, et sæpe etiam in solis libidinosis affectibus, extra pudenda profluit.* Dès le milieu du XVIIe siècle, Diemerbroeck avait fait la même remarque.

La turgescence de cet organe, déterminée par une irritation, un engorgement chronique, par des manœuvres imprudentes et intempestives, par des besoins non satisfaits, suffit pour produire le même résultat.

Au moment des règles, la glande devient plus sensible, plus chaude, plus volumineuse, et sécrète plus abondamment. Le liquide qui s'en écoule est épais, filant, élastique, onctueux au toucher, clair comme le cristal, offre les propriétés physiques et chimiques du mucus. Comme lui, il est tantôt neutre ou alcalin : en un mot, c'est le même que celui que nous avons trouvé dans l'épaisseur de la glande. Il offre, à la simple vue, la plus grande ressemblance avec la synovie articulaire, avec le mucus qui s'écoule du col de l'utérus, dans le cas où cet organe et ses follicules ne sont pas malades. On peut aussi, à cause de sa consistance, de son élasticité et de sa transparence, le comparer au blanc d'œuf.

Tiedemann est dans l'erreur lorsqu'il dit que ce liquide est d'un blanc sale; il ne présente cet aspect que quand l'organe sécréteur est malade, ou bien lorsque son conduit étant dilaté, le mucus y séjourne pendant un temps assez long avant d'être émis au dehors. Maintes fois je me suis assuré de ce fait en visitant les organes génitaux de nos jeunes malades. Chez celles qui, le matin, s'étaient abandonnées à des idées lascives, ou par des attouchements indiscrets, venaient de surexciter la vulve, le mucus était parfaitement clair et transparent. Il avait les mêmes caractères chez les femmes dont l'appareil était dans l'état de repos ; seulement il était moins abondant. Au contraire, sur celles où l'appareil était le siége de cette inflammation, que j'appelle hypersécrétion purulente, le mucus était opalin, d'un blanc sale, opaque, et moins filant. Dans l'hypersécrétion simple avec dilatation du canal, il présente également cet aspect ; mais, dans ce cas, c'est si bien à son séjour prolongé dans le conduit qu'il doit la teinte blanche ou grisâtre, ainsi que la perte de sa transparence, que, si on l'évacue complétement par une pression bien faite, une

demi-heure ou trois quarts d'heure après on le trouve remplacé par un autre mucus incolore et tout à fait translucide ; souvent il a suffi du temps qui s'écoule pendant la visite d'une salle pour constater ce changement.

Si j'ai insisté sur cette erreur de Tiedemann, répétée par Bruschke et Sœmmerring dans l'*Encyclopédie anatomique*, c'est parce que j'ai craint qu'en se popularisant, elle ne fût la source de nombreuses fautes de diagnostic ; jamais, en effet, à moins de maladie, on ne verra sortir du conduit excréteur un liquide d'un blanc sale ou grisâtre. Tiedemann lui-même se charge plus bas de justifier notre assertion, lorsqu'il dit : « Chez les jeunes filles qui se livrent à la masturbation, on peut extraire de ces glandes un liquide ressemblant beaucoup au sperme. » Pourquoi cela ? Parce que le plus ordinairement elles sont atteintes d'hypersécrétion simple ou purulente.

Au moment de la copulation, avons-nous dit, la glande se congestionne, entre dans une sorte d'éréthisme, et sécrète plus abondamment qu'à tout autre instant. Les liens sympathiques qui l'unissent à l'utérus et aux ovaires, ceux encore plus étroits qui la rattachent au clitoris et à la membrane muqueuse de l'entrée de la vulve, nous expliquent suffisamment ce fait. N'avons-nous pas prouvé par de nombreuses observations que non seulement le développement de cet organe est en raison de celui des ovaires et du clitoris, mais encore que ses vaisseaux et ses nerfs viennent des mêmes sources que ceux qui se rendent à la muqueuse de l'orifice vulvo-vaginal et au corps érectile excitateur ?

Aucune stimulation, aucun attouchement ne saurait donc être porté sur ces parties, sans se faire sentir immédiatement sur l'appareil glanduleux, qui verse aussitôt sur les organes copulateurs l'oing destiné à faciliter et à rendre moins douloureuses les premières intromissions. Ce ne sont pas là les seuls usages de ce liquide ; il a encore pour but de maintenir ces organes humides pendant toute la durée de l'acte, et de conserver ainsi leur exquise sensibilité, qui eût été bientôt émoussée et détruite par le desséchement des surfaces, conséquence de la chaleur anormale et des frottements dont ils sont alors le siége ; aussi est-ce à

l'instant où les sensations voluptueuses sont sur le point d'atteindre leur apogée, que ce liquide, versé avec plus d'abondance, exaspère cette sensibilité qui, sortie de ses bornes, jette la femme dans un véritable délire convulsif.

Faciliter l'introduction du membre viril ; conserver, activer même la sensibilité des parties, ne sont pas les seuls services que puisse rendre ce mucus : il sert encore, lorsque les organes sont disproportionnés, à empêcher les frottements rhythmiques de la copulation d'être pénibles ou douloureux ; ce qui eût été une aberration de la nature dans l'acte le plus important de l'économie.

Aux approches des rapports sexuels et pendant leur exécution, ce liquide est versé avec une certaine force sur la muqueuse vulvaire ; mais ce n'est que quand les muscles du périnée et de la vulve sont agités de contractions involontaires et comme convulsives qu'il est excrété par saccades ou par jets, comme dans l'éjaculation de l'homme.

Cette sorte d'éjaculation ne s'observe pas chez toutes les femmes, d'où la dissidence des auteurs à son égard.

Il faut, pour qu'elle ait lieu, un appareil sécréteur très développé, un canal excréteur légèrement dilaté, converti, ainsi que ses ampoules, en une espèce de réservoir, et une sensibilité vive de la part de la femme.

Bien que l'enveloppe de la glande et que les parois de son conduit ne soient pas musculaires, tout cet appareil est admirablement disposé pour la circulation, l'évacuation et même la projection de son produit ; en haut, il est maintenu contre un plan solide formé par l'aponévrose moyenne du périnée et le muscle releveur de l'anus, alors fortement contracté ; en arrière, en bas et en dehors, il est pressé par les contractions des muscles transverse du périnée et constricteur du vagin contre les parois de ce dernier, dont la résistance est considérablement accrue par la présence de l'organe copulateur.

Dans la plupart des animaux, la disposition est la même ; cependant, sur la Vache, comme la glande est située au-dessus du constricteur de la vulve, elle est embrassée par un muscle propre

disposé en éventail. Ce muscle est une dépendance du muscle constricteur de la cavité vulvo-urétro-vaginale.

Nous pensons que le rôle qu'elle remplît dans l'acte de la génération est tout à la fois assez évident et assez important pour ne pas admettre l'opinion de Tiedemann, qui croit « que les fonctions et les usages du liquide des glandes de Bartholin sont inconnus, par cela seul que, selon lui, il n'est pas probable qu'il soit uniquement destiné à lubrifier les parties et à augmenter par là les sensations voluptueuses ; mais qu'il doit être important relativement à la matière séminale déposée dans le vagin, et que peut-être il sert à conduire l'agent fructificateur du sperme à travers l'utérus jusqu'aux ovaires. » La liqueur séminale, étant portée directement sur le col, et quelquefois même lancée jusque dans sa cavité où elle rencontre les mucus vaginal et utérin, n'a pas besoin pour véhicule et dissolvant de celui de la glande vulvo-vaginale. N'a-t-elle pas d'ailleurs pour véhicule naturel le liquide des glandes prostatique et urétro-bulbaires? Si la nature eût voulu qu'il servît à cet usage, elle eût placé cet appareil et l'ouverture de son conduit au voisinage du col, et non à l'union de l'extrémité inférieure du vagin avec la vulve ; elle se fût bien gardée, surtout, de faire ouvrir ce conduit au-dessous de l'hymen ou des caroncules, de telle sorte qu'à mesure que ce liquide s'écoule, il ne peut qu'humecter, mouiller l'ouverture vulvaire et la face interne des nymphes. Nous ne l'avons jamais rencontré dans le vagin, quelque abondamment produit qu'il fût ; et notez qu'il ne peut, à cet égard, y avoir aucune erreur, le mucus vaginal différant entièrement de celui qui nous occupe. Chez tous les animaux où nous avons rencontré cet appareil, le canal excréteur était également dirigé vers l'entrée vulvaire, et non vers la cavité du vagin et du col : de là l'écoulement abondant de cette matière hors de la vulve, à l'époque du rut.

Si enfin il avait sur l'acte de la fécondation une aussi grande influence, on ne verrait pas celle-ci réussir si fréquemment, lorsque le coït est exécuté à l'insu de la femme, contre sa volonté, sans sa participation morale, ou dans le rapprochement avec une emme froide, chez laquelle les sensations exquises de la copula-

tion n'existent pas. Dans toutes ces circonstances, l'acte commence et s'achève sans qu'il y ait eu excitation de la glande, production et excrétion notables de son fluide.

Remarquez, en effet, que dans ce cas, il n'eût été que d'une très faible utilité, l'appareil vulvaire et vaginal n'étant le siége ni de la contraction, ni du rétrécissement spasmodiques, qui sont la conséquence habituelle des désirs sexuels et de l'éréthisme des parties.

La nature a pris de si grandes précautions pour l'heureux accomplissement de sa plus noble fonction, qu'il ne lui suffisait pas que la liqueur séminale, la plus importante de toute l'économie, arrivât, pour l'homme, à son dernier terme, avec facilité et bonheur, d'où la présence sur son trajet des glandes prostate et urétro-bulbaire; mais il fallait encore que les mêmes avantages se rencontrassent du côté de la femme; il fallait surtout que la douleur fût évitée, et que l'être sensible et faible qui supporte les charges et les dangers de cette grande fonction, ne fût pas, dès son premier acte, porté à s'en éloigner : d'où la présence à l'orifice vulvo-vaginal d'une glande muqueuse destinée à en faciliter l'entrée.

Cet organe glanduleux est donc sous ce rapport l'analogue des glandes de l'homme; mais il en diffère en ce que le liquide produit par celles-ci est destiné à lubrifier immédiatement la voie que doit parcourir la liqueur génératrice jusque sur le col; il ne sert en aucune façon de véhicule ou de dissolvant au sperme, et ne peut être, sous ce point de vue, assimilé aux liquides versés à la surface de l'urètre.

Est-ce à dire pour cela que le principe fécondant, dans tout le trajet qu'il doit parcourir depuis les vésicules séminales jusqu'aux ovaires, soit un instant abandonné à lui-même, dépourvu des moyens qui doivent faciliter son transport? Non, sans doute; car toute cette voie est garnie d'une chaîne continue d'organes sécréteurs, dont le produit pourvoit largement à cet usage. Dans la première partie du trajet, depuis les vésicules jusqu'au méat urinaire, se trouvent les liquides de la prostate, des glandes de Cowper, et le mucus urétral. Dans la seconde partie, depuis le

méat urinaire jusqu'à l'entrée du col, partie transitoire et vaginale, se trouve celui des nombreux follicules muqueux de l'extrémité supérieure du vagin et du museau de tanche. Enfin, dans la troisième et dernière portion, depuis l'entrée du col jusqu'aux vésicules ovariques, le mucus de l'utérus et celui des trompes, de sorte que cette voie continue dans laquelle s'accomplissent les mystères de la génération fait momentanément des deux sexes un seul être à son plus haut degré de puissance physiologique!

Le mucus des glandes vulvo-vaginales a encore pour usage, en couvrant l'orifice de la vulve et la face interne des nymphes d'un véritable vernis, de les préserver de l'action irritante des liquides génito-urinaires.

Mais il est impossible, d'après la situation de l'orifice du canal, qu'il puisse, en lubrifiant les parties, faciliter l'accouchement; il ne peut que faciliter la pénétration d'un corps au sein des organes sexuels, et non sa sortie.

Bruschke se trompe, lorsqu'il dit : « Ce suc, qui s'écoule surtout en grande quantité pendant le coït et l'accouchement, sert à lubrifier les parties génitales. » Il y a dans cette ligne trois erreurs : 1° le mucus qui s'écoule pendant l'accouchement vient du col et du vagin, et non de l'appareil vulvo-vaginal; 2° cet appareil, dans ce moment, ne sécrète pas abondamment du mucus, comme il le fait pendant le coït; 3° enfin produirait-il ce mucus, que celui-ci ne pourrait lubrifier la voie que doit parcourir l'enfant. Cependant, dans quelques espèces animales, la glande étant située beaucoup plus haut que chez la femme, le conduit s'ouvrant dans la cavité vulvo-urétro-vaginale, à plusieurs centimètres au-dessus de l'ouverture vulvaire, le fœtus, en traversant la filière de cette cavité, exprime, chasse devant lui le peu de mucus que renferme alors l'appareil, et franchit plus facilement l'anneau vulvaire. Les cavités ampoulaires que renferme cet organe sont autant de petits réservoirs destinés à conserver une certaine quantité de mucus pour le moment où le besoin s'en fera sentir.

La glande vulvo-vaginale jouit d'une sensibilité tactile spéciale susceptible de s'accroître, et de déterminer, comme celle

du clitoris et des environs du méat urinaire, les sensations voluptueuses qui se développent dans les rapports sexuels. Peut-être est-ce à cette fin qu'elle est placée sur les parties latérales de la vulve, en dedans du constricteur, dans l'axe du plus grand diamètre du membre viril, dont elle éprouve le contact électrique en même temps que le clitoris et le vestibule?

C'est probablement une des raisons qui font, tout en mettant de côté toute corrélation primordiale, que le développement de la glande est très souvent en raison de celui de l'organe excitateur, et qu'elle est d'une sensibilité plus vive, d'un volume plus considérable chez les femmes qui abusent des plaisirs vénériens. Nous avons très fréquemment constaté ce fait sur nos malades.

De plus, comme organe sécréteur, elle a une sensibilité organique analogue à celle de toutes les glandes.

Il y a une synergie évidente entre cet appareil et les divers follicules mucipares de l'entrée du vagin; cette union physiologique est parfaitement expliquée par l'anatomie, qui démontre que les deux parties sont rattachées par des vaisseaux et nerfs communs. Le mucus sécrété et versé avec abondance à l'entrée du vagin pendant l'acte de la copulation n'est donc pas produit uniquement par les glandes de Bartholin, mais par elles et les follicules mucipares.

Une sympathie non moins évidente pour nous, mais moins facile à expliquer, est celle qui existe entre l'appareil vulvo-vaginal et les ovaires. A l'état sain, nous avons vu que le développement des glandes coïncide avec celui des ovaires; que s'il en existe une plus volumineuse que l'autre, c'est du côté où l'ovaire est le plus développé.

A l'état pathologique, sur une petite fille de quatre ans, dont l'ovaire gauche était atrophié, et en partie tuberculeux, la glande gauche était à peine marquée, tandis que la droite, correspondant à l'ovaire sain, avait deux fois plus de volume.

Chez quatre femmes adultes, l'une avait un abcès et une destruction complète de l'ovaire droit; la glande du même côté offrait un tiers de moins en volume que la gauche; l'autre, chez laquelle existait un kyste de l'ovaire gauche, la glande de ce côté

ne présentait plus que des vestiges. Chez la troisième malade, qui avait à peine quarante ans, les deux ovaires étaient détruits par des kystes, et les deux glandes étaient réduites à deux petits noyaux folliculaires. Enfin, sur la quatrième, jeune fille de dix-huit ans, entrée dans notre service pour une inflammation aiguë du vagin et un abcès dans chaque conduit excréteur des glandes, nous avons trouvé (cette malade ayant succombé à une fièvre typhoïde) une inflammation très intense des deux ovaires qui étaient couverts de couches pseudo-membraneuses et purulentes. Si de nouveaux faits viennent corroborer ceux que je viens de citer, on sent de quelle importance pourra être cette découverte appliquée au diagnostic des maladies des ovaires et de la matrice, le volume des glandes pouvant toujours être facilement apprécié sur la femme vivante.

Il nous a semblé que pendant la grossesse, époque à laquelle les plaisirs de l'amour sont prohibés par la nature, la glande était moins active et moins développée. Peut-être nous a-t-elle paru moins volumineuse, à cause de l'espèce d'engorgement général de la vulve et de la dilatation de ses veines? Toujours est-il, au moins d'après le relevé que nous avons fait, que les maladies de cet organe sont moins fréquentes à cette époque que hors de la gestation. Sur quatre-vingt-neuf malades atteintes d'affections de l'appareil vulvo-vaginal, il n'y en avait que sept qui fussent enceintes. Sur un total de deux cent vingt femmes grosses, dont toutes les observations ont été prises avec soin, nous n'avons trouvé que les sept femmes que nous venons de citer qui eussent des maladies de l'appareil sécréteur. Quatre d'entre elles étaient domestiques, et attribuaient leur maladie à la fatigue. Une des trois autres, qui étaient de jeunes filles, l'attribuait aux rapports sexuels. Chez la sixième, l'affection nous parut le résultat non seulement d'excès vénériens, mais d'une inflammation de la vulve, qui était couverte de végétations et de tubercules muqueux.

Une fois que la femme a perdu les attributs de son sexe, et est rentrée dans la vie commune, la nutrition, la sensibilité de la glande diminuent; elle finit, avec les autres parties des organes sexuels, par ne plus recevoir les impressions du dehors, ne plus

réagir sur les autres appareils de l'économie, et par s'atrophier; aussi ses maladies sont-elles très rares chez les vieilles femmes.

CHAPITRE III.

Anatomie comparée et analogies.

Nous regrettons vivement que, pressé par les circonstances, nous soyons obligé de publier le résultat de nos recherches sur cette intéressante partie de notre travail avant d'avoir réuni un assez grand nombre de faits, pour tirer des conclusions rigoureuses sur les fonctions de l'appareil vulvo-vaginal chez les animaux qui en sont pourvus. Cependant, comme ce que nous avons observé pourra servir à un travail complet sur cette matière, je dirai succinctement quelles sont les espèces où je l'ai rencontré :

1° Je l'ai trouvé dans les *Quadrumanes* (Singes et Makis) de l'ancien et du nouveau continent. Chez tous, elle a la même situation, les mêmes rapports, et reçoit les mêmes vaisseaux et nerfs que chez la femme. Elle est d'un blanc grisâtre, très ferme, piriforme ou ovoïde. Son volume varie suivant la taille de l'animal. Son conduit vient s'ouvrir immédiatement en dedans de l'ouverture vulvaire par un pertuis extrêmement étroit, visible seulement à la loupe.

2° Parmi les *Carnassiers digitigrades*, il est probable que cette glande existe chez tous les animaux du genre *Felis*. Je l'ai trouvée dans le Chat domestique, le Serval, le Guépard, la Panthère, le Tigre et la Fouine. Perrault l'a vue dans les Lions, les Tigres, la Civette. Chez la plupart de ces animaux, elle est oblongue : elle a la forme d'un haricot nain ; elle offre vers le milieu de sa face interne une petite dépression qui ressemble au hile de ce dernier ; de cette dépression on voit partir un conduit très court, qui vient aboutir perpendiculairement à la partie latérale de la vulve, à 3, 4, 5 ou 6 millimètres de son ouverture externe. Elle est extrêmement ferme, d'un blanc presque nacré, ce qui tient à ce qu'elle est enveloppée d'une membrane fibreuse très épaisse et très dense. Elle renferme dans son centre une cavité de

laquelle part le conduit excréteur, qui se trouve avoir ainsi une certaine analogie avec l'uretère et le bassinet.

Dans le genre *Canis*, je n'ai pu la chercher que sur la Chienne, chez laquelle elle n'existe pas; mais elle est remplacée par des follicules muqueux nombreux formant une plaque triangulaire. Cette plaque folliculaire m'a paru constante; je l'ai vue sur quatre Chiennes.

Je l'ai cherchée en vain dans l'*Ursus lotor;* il est donc probable qu'elle manque dans les autres Carnassiers plantigrades, d'autant plus que ces animaux sont dépourvus de glandes de Cowper.

3° *Rongeurs.* – Je pense qu'on doit, chez ces animaux, considérer comme appartenant aux glandes qui nous occupent celles que, chez les Lièvres et les Lapins, on rencontre sur les parties latérales et supérieures de l'entrée de la vulve, et, chez les Rats, entre le pubis et la peau; glandes dont les conduits viennent s'ouvrir dans la cavité qui loge le clitoris. (Fig. 8 et 9.) Il est entendu que je ne parle pas ici des glandes inguinales que l'on trouve dans tout le genre *Lepus* ou *Cuniculus*, et qui s'ouvrent à l'extérieur. Dans le genre *Hydrochœrus*, on ne trouve rien qui rappelle cet organe.

4° *Pachydermes.* — D'après Tiedemann, Perrault l'aurait trouvée dans la Truie sauvage; je dois dire que j'ai cherché à me procurer tous les travaux de cet auteur, et que, nulle part, il ne m'a paru en faire mention. Dans la Truie domestique, il n'existe pas de glande; cet organe est remplacé par deux longues traînées de follicules muqueux situés sur les parties latérales de la cavité vulvo-urétro-vaginale (fig. 10); elles commencent à 4 centimètres du bord de l'ouverture vulvaire par une extrémité renflée, irrégulièrement arrondie (*A*), composée de douze à quinze follicules, les uns petits, simples, et terminés en cul-de-sac, les autres plus développés, rameux, ayant le volume d'un grain de chènevis. Ces traînées folliculaires n'ont ni la même longueur, ni la même largeur des deux côtés. Leur longueur varie de 2 à 5 centimètres. Quelquefois elles sont représentées par une simple plaque arrondie (*B*); elles sont entre les parois du vagin et son muscle constricteur.

Au-dessus et en dehors d'elles se trouve le bulbe du vagin, qui est amygdaloïde, entièrement isolé, et entouré d'une membrane fibreuse blanche, épaisse et résistante ; il a la plus grande ressemblance à l'extérieur avec la glande en question : aussi je crains fort que, si Perrault a quelque part parlé de la glande chez la Truie, il n'ait confondu ce corps spongieux avec elle. La grande quantité de follicules qui composent les deux traînées glandulaires explique l'écoulement abondant de mucus qui a lieu par la vulve de ces animaux à l'époque du rut. La Jument en est également dépourvue ; mais, dans le lieu où la glande siége chez les autres animaux, on trouve de chaque côté trois grandes lacunes muqueuses (fig. 14, AAA), ayant 2 centimètres à 2 centimètres 1/2 de longueur, sur une largeur de 1 millimètre 1/2 à 2 millimètres. Elles se terminent en cul-de-sac dans le tissu cellulaire sous-muqueux ; la dissection, l'insufflation et l'injection, ne nous ont pas montré d'autre mode de terminaison. Elles rampent sous la membrane muqueuse en se dirigeant en dehors et en arrière ; elles s'ouvrent dans la cavité vulvo-urétro-vaginale, à 4 ou 5 centimètres de l'ouverture de la vulve. Les traînées folliculaires de la Truie et les lacunes de la Jument établissent une transition entre les animaux chez lesquels la glande existe et ceux chez lesquels aucun organe sécréteur n'en rappelle la présence.

5° *Ruminants.* — Dans la Vache, comme l'a démontré le premier Duverney, cet appareil est extrêmement développé (fig. 12, FF). La glande est située sur les parties latérales de la cavité vulvo-urétro-vaginale (1), un peu plus près de la paroi postérieure que de l'antérieure, à 7 ou 8 centimètres du bord libre de la grande lèvre, entre les deux muscles constricteurs, le vulvo-anal et l'urétro-vaginal.

Elle a la forme d'un ovoïde légèrement aplati de dedans en dehors ; sa grosse extrémité est dirigée en haut et en arrière vers le rectum ; sa petite, en avant et en bas, vers le clitoris. Sa lon-

(1) Je désigne ainsi la cavité commune que l'on rencontre chez beaucoup d'animaux entre l'ouverture de la vulve, l'orifice de l'urètre, et celui du vagin proprement dit ; cavité qui est très développée chez les Pachydermes et les Ruminants.

gueur varie de 4 à 6 centimètres; sa largeur, de 2 centimètres à 2 centimètres 1/2; son épaisseur, de 1 centimètre à 1 centimètre 1/2.

Dépourvue du sang qu'elle renferme, elle est d'un blanc jaunâtre ; dépouillée de son enveloppe fibreuse blanche, elle est jaune ; cette couleur est encore rendue plus manifeste par la cuisson. Les granulations ont 1 millimètre de diamètre ; on en trouve plusieurs, surtout vers l'extrémité clitorienne, qui forment des petites masses à part. Le canal, qui a une longueur de 2 centimètres 1/2 à 3 centimètres et une largeur de 3 millimètres, vient s'ouvrir obliquement dans la cavité vulvo-vaginale à 4 centimètres du bord libre de la grande lèvre. Arrivé vers la face interne et le bord vulvaire de la glande, le canal se dilate, se renfle en entonnoir, puis se divise en trois, quatre ou cinq branches, qui pénètrent dans les principaux lobes de l'organe. Chaque branche, arrivée au centre du lobe auquel elle est destinée, se renfle, forme une cavité des parois de laquelle naissent une foule d'autres petites branches qui vont se ramifier dans les lobules et les granulations. Les injections au mercure, les injections colorées, et l'insufflation suivie du desséchement, démontrent cette disposition, qui est encore plus évidente que chez la femme. Souvent l'appareil glanduleux chez la Vache est le siége de kystes muqueux développés aux dépens du conduit ou des granulations ; j'en ai conservé plusieurs exemples.

Tiedemann se trompe, lorsqu'il dit qu'elle existe chez tous les Ruminants ; plusieurs fois, je l'ai recherchée avec le plus grand soin dans la Brebis, dans la Chèvre commune et la Biche, sans l'avoir jamais rencontrée : je puis assurer qu'elle n'existe pas dans ces espèces.

C'est faute de recherches originales, et pour avoir lu Morgagni sans attention, que plusieurs anatomistes, et Tiedemann lui-même, ont fait dire au célèbre anatomiste italien qu'il avait rencontré la glande dans la Brebis, et que probablement elle ne manque pas chez les animaux de la même espèce. Morgagni dit seulement que les anatomistes, à l'occasion des glandes de Bartholin et des lacunes muqueuses qui viennent s'ouvrir à l'entrée de la vulve,

ont coutume de mentionner deux cavités que l'on rencontre sur la Vache, sur les Brebis, et auxquelles répondent des orifices, également au nombre de deux le plus souvent, et que l'on aperçoit à l'extrémité même de l'urètre (1). Il est certain que Morgagni a parlé ici de l'entrée et des conduits de l'appareil de Gærtner qu'il ne connaissait pas, et qui a été si bien décrit dans ces derniers temps par M. de Blainville.

Analogies. — Si, maintenant que l'organisation, les fonctions et les rapports de ces glandes nous sont bien connus, ainsi que les opinions des divers auteurs qui ont écrit sur elles ; si, dis-je, nous cherchons à déterminer d'une manière précise quel est leur analogue dans l'économie animale, nous verrons que les anciens anatomistes furent parfaitement inspirés en les comparant *à priori*, aux glandes urétro-bulbaires de l'homme (dites de Cowper), ou prostates inférieures. Je dis *à priori*, parce qu'ils n'avaient pas, comme nous les possédons aujourd'hui, les éléments de la solution de cette question.

La glande vulvo-vaginale est l'analogue de la glande urétro-bulbaire de l'homme, parce que, comme elle :

1° Elle est située au périnée, dans le triangle urétro-ischiatique ;

2° Elle présente les mêmes rapports et connexions anatomiques ;

3° Elle est une dépendance de la cavité vulvo-vaginale, partie qui, chez la femme, est l'analogue de l'urètre de l'homme ;

4° Elle reçoit les éléments de sa nutrition et le principe de sa sensibilité des mêmes sources vasculaires et nerveuses que la glande de Cowper ;

5° Elle présente aussi une foule de variétés de forme, de volume, de situation ;

6° Elle peut, d'après Tiedemann, manquer originairement d'un côté ou même des deux côtés, ce qui s'observe assez souvent pour

(1) Solent deductum eorum occasione duo vaccina vasa commemorari quorum bina pariter pleromque orificia, aperta vagina, super ipsa extrema urethra conspiciuntur. Hæc mihi, non in vaccis modo, verum in ovibus apparuere : nec fortasse in aliis ejusmodi brutis desiderantur.

les glandes de Cowper. Nous avons vu qu'il nous était quelquefois arrivé de ne pas la rencontrer.

7° D'après les recherches d'anatomie comparée auxquelles nous nous sommes livré jusqu'à ce jour, on ne rencontre cet organe que chez les femelles, dont les mâles offrent la glande urétro-bulbaire : il en a été de même sur quelques animaux que Tiedemann a examinés. Outre ces caractères particuliers, qui prouvent l'analogie spéciale qui existe entre les glandes de Cowper et l'appareil sécréteur vulvo-vaginal, l'organisation de celui-ci, la nature du liquide qu'il produit, ses usages démontrent encore la similitude qui, d'une manière générale, existe entre lui, la prostate proprement dite et les follicules mucipares de l'entrée du vagin. Comme toutes ces parties, il entre en action sous la simple influence des désirs copulateurs au moment de l'acte de la reproduction, et comme eux il remplit des fonctions presque uniquement mécaniques. Bartholin ne s'était donc pas trop écarté de la vérité en comparant cette glande à la prostate de l'homme, dont de Graaf a cru voir la similitude dans les follicules urétraux de la femme.

Les nombreuses affections qui peuvent atteindre la glande, ainsi que son conduit, et dont nous demanderons à l'Académie la faveur de l'entretenir un jour, sont :

L'hypersécrétion simple, l'hypersécrétion mucoso-purulente, l'engorgement ou inflammation chronique, l'induration et la dégénérescence fibreuse, l'inflammation aiguë, les abcès du parenchyme de la glande, les abcès de la cavité de son conduit excréteur, les altérations de l'orifice de ce conduit, les kystes de l'appareil, la blennorrhagie vénérienne, les chancres, les abcès vénériens et les végétations, toutes maladies dont nous avons donné une description détaillée dans les *Mémoires de l'Académie de médecine*, t. XV (1).

(1) Les personnes qui auront pris connaissance de ce travail peuvent se dispenser de lire l'introduction que nous avons placée en tête de notre *Mémoire sur les maladies des appareils sécréteurs des organes génitaux externes de la femme.*

EXPLICATION DES FIGURES. (Planche 9.)

Fig. 1. Représente la glande vulvo-vaginale, son appareil excréteur, ainsi que leurs principaux rapports. *AAAA*, section faite à la grande lèvre et la nymphe pour montrer le conduit excréteur et son orifice; *B*, la glande; *C*, conduit excréteur; *D*, son extrémité glanduleuse; *E*, son extrémité vulvaire et son orifice dans l'angle de réunion du cercle vulvaire avec la grande circonférence de l'hymen : un petit stylet y est engagé; *F*, bulbe du vagin; *G*, branche ascendante de l'ischion.

Fig. 2. Représente les vaisseaux et nerfs de la glande, ainsi que les follicules mucipares de l'ouverture vulvo-vaginale. Les deux tiers externes de la grande lèvre gauche, la peau, le tissu cellulaire sous-cutané, l'aponévrose superficielle et le muscle constricteur du vagin du côté correspondant sont enlevés. *AA*, les deux artères principales de la glande, l'une antérieure, l'autre postérieure, venant de la branche supérieure ou clitorienne de l'artère honteuse interne; *B*, quelques rameaux venant de l'artère périnéale ou branche inférieure de la honteuse interne; *C*, les veines coloriées en bleu, moins développées qu'à l'état de nature, afin de ne pas embrouiller la figure : les quatre postérieures *C* sont satellites des artères; *D*, veines ordinairement très nombreuses qui, de la partie antérieure et supérieure de la glande, vont se perdre dans le bulbe *E*; *F*, nerfs de la glande naissant de la branche périnéale profonde du nerf honteux interne; *G*, orifice du conduit excréteur, plus large qu'à l'état de nature; *H*, branche ascendante de l'ischion; *I*, follicules vestibulaires; *Y*, follicules urétraux; *K*, follicule urétro-latéraux; *L*, follicules latéraux de l'entrée du vagin.

Fig. 3. Disposition du conduit excréteur dans la glande. *AAAA*, les cavités ampoulaires que chacune de ses principales divisions présente.

Fig. 4. Dilatation acquise du conduit.

Fig. 5. Structure microscopique de la glande; tube de volume et de forme variables.

Fig. 6. Saï. *A*, vagin; *B*. rectum; *C*, la glande.

Fig. 7. Tigre. *A*, vagin; *B*, rectum, la glande vue par sa face externe.

Fig. 8. Lièvre. *A*, vagin; *B*, rectum; *C*, glande vulvo-vaginale; *E*, clitoris; *F*, cavité du clitoris où aboutit le conduit de la glande; *G*, glande folliculaire inguinale.

Fig. 9. Rat. *A*, vagin: *B*, rectum; *C*, glande gauche; *D*, glande droite; *E*, cavité du clitoris et du méat urinaire, dans laquelle viennent s'ouvrir ces glandes.

Fig. 10. Truie. *AAAA*, vagin ouvert par sa paroi postérieure; *BB*, bords de la

section; *C*, clitoris; *D*, méat urinaire; *E E*, traînées et plaques folliculaires qui représentent la glande.

Fig. 11. Jument. *A A A*, moitié latérale droite de la vulve et du vagin; *B*, clitoris; *C*, grande lèvre droite; *D*, méat urinaire; *E E E*, lacunes muqueuses, terminées en cul-de-sac ou doigt de gant.

Fig. 12. Vache, *A*, vulve; *B B*, vagin; *C*, muscle constricteur de la vulve; *D*, muscle constricteur du vagin; *E*, fibres charnues en éventail qui passent sur la glande; *F F*, glande et son conduit. Ces trois dernières figures sont réduites des deux tiers.

Fig. 13. Conduit excréteur chez la Vache, chacune de ses branches principales présentant le renflement ampoulaire *A*, d'où naissent les ramifications qui vont se distribuer dans la glande.

MÉMOIRE SUR LES BRACHIOPODES (1),

Par M. Alc. D'ORBIGNY.

Présenté à l'Académie des sciences le 16 août 1847.

DEUXIÈME PARTIE.

CLASSIFICATION DES BRACHIOPODES.

CHAPITRE PREMIER. — Histoire.

Nous ne ferons point ici l'historique de toutes les classifications adoptées jusqu'à ce jour pour les animaux qui nous occupent, travail qui nous demanderait beaucoup d'espace, sans être d'une très grande utilité pour la science. Nous nous bornerons à présenter rapidement quelques données générales sur les bases admises dans ces classifications partielles, renvoyant les détails à chaque genre en particulier.

L'*Anomya* de Fabius Colonna (2), publié en 1616, fut, en 1698, appelée *Terebratula* par Lwyd (3), et devint plus tard le type du genre *Anomya* de Linné (4), où étaient renfermées, en 1767, toutes les coquilles alors connues de cette division. Bruguière, en 1789 (5), admit la dénomination de *Terebratula* pour l'*Anomya* de Linné, et y ajoute les *Crania* de Retzius, et son *Acardo* pour les *Radiolites*. Lamarck, en 1801 (6), adopta les deux premiers genres de Bruguière, et créa ses *Orbicula*, ses *Calceola* et le genre *Lingula*, sur lequel Cuvier a fait un si beau

(1) Voyez notre première partie, *Annales des sciences naturelles*, 1847.

(2) *De purpura*, en 1616.

(3) *Lithophylacium Britannicum*, 1698.

(4) *Systema naturæ*, 12e édition, 1767.

(5) *Encyclopédie méthodique*, 1789.

(6) *Système des animaux sans vertèbres*.

travail anatomique, qui le conduisit à former, pour tous les genres pourvus de bras analogues, une classe que M. Duméril (1) nomma *Brachiopodes.*

Lamarck, en 1819 (2), plaça dans une section particulière des Conchylifères monomyaires : 1° les Rudistes, comprenant les *Radiolites*, les *Calceola*, les *Birostris*, les *Discina* et les *Crania ;* 2° les Brachiopodes, renfermant les *Orbicula*, les *Terebratula* et les *Lingula*. Bien que toutes les coquilles, que Lamarck place dans ses Monomyaires, aient plusieurs muscles successifs, et que les deux divisions soient mal circonscrites, on n'en reconnaît pas moins toute la sagacité de son auteur dans le groupement de ces coquilles, que beaucoup de savants qui l'ont servi ont moins heureusement distribuées. Cuvier lui-même, dans sa classification (3), met parmi ses Ostracés les *Radiolites*, les *Calceola*, les *Hippurites*, à côté des Huîtres ; et, par toute la série des autres Acéphales et des Tuniciens, les sépare de ses Brachiopodes, qui contiennent les Térébratules et les Orbicules, mettant ainsi ces genres à une grande distance les uns des autres.

Plusieurs auteurs établirent ensuite des genres isolés dans la série : ainsi, tandis qu'en Angleterre Sowerby (4) enrichissait la science de données neuves alors sur les animaux fossiles, et formait ses genres *Productus*, *Pentamerus*, *Magas* et *Spirifer*, que nous admettons encore aujourd'hui, M. Defrance (5) s'occupait, de son côté, de très importants travaux paléontologiques, dont peut-être on ne lui a pas su assez de gré. Ce savant modeste admit les genres de Sowerby, de Lamarck, et créa pour des formes nouvelles les genres *Thecidea*, *Strigocephalus*, *Uncites*, et admit le genre *Strophomena* de Rafenesque, qui tous nous paraissent des coupes heureusement faites. M. Fischer de Waldeim proposa également quelques nouvelles divisions, dont quelques unes faisaient double emploi avec les genres de Sowerby ;

(1) *Traité élémentaire d'histoire naturelle.*
(2) *Animaux sans vertèbres.*
(3) *Règne animal.*
(4) *Mineral Conchology.*
(5) *Dictionnaire des sciences naturelles.*

mais les autres, ses *Chonetes*, ses *Rhynchonella*, longtemps oubliés, rentrent maintenant dans les nomenclatures. On doit encore au savant zoologiste de Moscou les premières considérations sur les apophyses internes des Térébratules ; observations qui restèrent néanmoins sans résultats, n'étant pas appuyées sur un assez grand nombre de comparaisons avec les coquilles des genres vivants (1). M. d'Orbigny père établit aussi, en 1823, son genre *Caprina*. Dalman se livra également à des travaux sur les coquilles térébratuliformes seulement, parmi lesquelles il présenta sous d'autres noms des divisions faites avant lui, et quelques autres qui lui appartiennent en propre, telles que ses *Atrypa* (2) etc.

En 1824, M. de Blainville (3) place en tête de ses Acéphalophores un premier ordre sous le nom de PALLIOBRANCHES, nom déterminé par les caractères du manteau assignés par Cuvier. Il en forme deux tribus, l'une à coquille symétrique, renfermant les *Lingula*, les *Terebratula*, les *Thecidea*, les *Strophonema*, auxquels il adjoint, on ne sait pour quel motif, les genres *Plagiostoma*, qui sont des *Lima;* les *Dianchora* et les *Podopsis*, qui sont de véritables *Spondylus* dépendant des Acéphales. L'autre tribu à coquille non symétrique renferme les Orbicules et les Cranies. Un second ordre, sous le nom de *Rudistes*, comprend les *Sphérulites* et les *Calcéoles*. En supprimant les genres étrangers à la série qu'il y a introduits, la classification de M. de Blainville diffère peu de celle de Lamarck, et nous paraît très rationnelle.

Dans un travail considérable sur les *Rudistes*, M. Desmoulins (4) donne beaucoup de renseignements nouveaux. Malheureusement, entraîné, par suite de la mauvaise conservation des échantillons qu'il observait, à croire que le moule intérieur était séparé par un espace vide des lames foliacées externes, cet observateur consciencieux en vint à les comparer aux Balanes et

(1) *Oryctographie de Moscou.*
(2) *Uppalling och. Beskrifning*, etc.
(3) *Dict. des sc. nat.*, 32, p. 298.
(4) *Essai sur les Sphérulites*, Bordeaux, 1827.

aux Tuniciens, dernière idée qui, du reste, n'est pas si éloignée de la vérité qu'on pouvait le croire alors. Après beaucoup de considérations hypothétiques, il conclut à former des Rudistes une classe à part, voisine des Cirrhipèdes. Entre autres observations neuves, on doit à M. Desmoulins d'avoir reconnu, le premier, la contexture poreuse des lames extérieures des Radiolites.

En 1831 (1), M. Deshayes sépare entièrement les Brachiopodes des Rudistes. Dans les Brachiopodes, il place, dans une première division adhérente par un ligament, les genres *Lingula*, *Terebratula*, *Spirifer*, *Strigocephalus*, *Productus*, *Magas*, *Orbicula;* et, dans une seconde, à coquille médiatement adhérente, les *Thecidea*, les *Crania* et les *Calceola*. Ayant cherché à reconstruire par un moule la véritable forme des parties internes de la coquille des *Sphærulites*, d'après la présence des deux attaches musculaires et d'une charnière, il crut devoir les placer dans les Dimyaires de Lamarck, entre les *Etheria* et les *Chama*. Préoccupé de ces considérations, bien plus conchyliologiques que zoologiques, il oubliait, sans doute, que les *Thecidea* et les *Crania* avaient deux attaches musculaires placées comme celles des Radiolites, et que les grandes dents de la charnière, droites et intrantes dans une cavité ou coulisse de la valve opposée, excluaient tout à fait la présence du ligament, qu'il dit avoir rencontré. Les plus simples notions de mécanique détruisent, en effet, cette hypothèse; la présence d'un ligament, ou de tout autre point fixe de la circonférence de deux parties séparées, ne permet entre elles qu'un mouvement de tabatière décrivant un arc de cercle. Or, si la coquille est pourvue de deux grandes dents verticales, comme le démontrent les moules de M. Deshayes, et comme nous l'avons reconnu chez des coquilles bien complètes, ces dents s'opposent à tout autre mouvement que celui d'ascension verticale; car autrement le mouvement en arc, comme celui d'une charnière déterminée par le ligament externe, ne pourrait

(1) *Encycl. méth.*, t. II et III, art. BRACHIOPODES, l. 140, et RUDISTES, p. 916.

s'exécuter sans rupture des dents (1). Il faut donc renoncer au ligament ; d'ailleurs les singuliers caractères d'organisation zoologique que nous avons découverts chez les Hippurites et les autres genres voisins la rapprocheront bien plus des Térébratules, des Cranies, et surtout des Thécidées, que ne le pensait M. Deshayes d'après les caractères beaucoup trop superficiels des coquilles.

Nous arrivons enfin au travail le plus important et le plus consciencieux qui ait paru sur les Brachiopodes, travail qui, sous le titre modeste de *Classification des Térébratules*, renferme non seulement la monographie de ce genre, tel que le considérait son auteur, mais encore des vues neuves sur la matière, des considérations très curieuses sur les caractères distinctifs des genres et des groupes d'espèces qu'il renferme.

D'après le chaos qui régnait sur les espèces fossiles, et le petit nombre d'espèces partiellement décrites, le mémoire de M. Léopold de Buch était très propre à jeter un nouveau jour, et à imprimer une impulsion rapide à cette partie de la science. Son savant auteur a parfaitement étudié les rapports qui existent entre les genres de coquilles térébratuliformes tels qu'il les envisageait; il a le premier considéré ces coquilles non seulement dans leurs formes extérieures, mais encore dans celle de l'ouverture, de la configuration de cette pièce si singulière qu'il nomme *deltidium*, et de l'*area* qui sépare ou non les deux valves du côté du crochet ; tous caractères très importants, auxquels, avant et après M. de Buch, on n'a pas toujours accordé assez de valeur. Dans ses Térébratules, M. de Buch place toutes les coquilles qu'il croit pourvues d'une ouverture séparée du bord cardinal par un *deltidium*, et réunit dans son genre les *Atrypa*, les *Strigocephalus*, les *Uncites*, les *Pentamerus* et les *Magas* des auteurs. Sa classification des Brachiopodes, ou des coquilles qu'il y rapporte, comprend deux divisions : l'une pour les coquilles dont le point d'attache est au bord; l'autre où le point d'attache est sur la

(1) Voyez *Paléontologie française*, *Terrains crétacés*, pl. 548, fig. 9 et 10, la démonstration de ce que nous venons d'avancer.

surface intérieure de la coquille. Dans la première, il sépare les *Lingula* des autres par la position de son ouverture ; dans le second groupe de la première division perforée au milieu, il place les genres *Terebratula* et *Delthyris*, et, dans la série non perforée, les genres *Calceola* et *Leptæna* (comprenant les *Productus* et les *Strophomena*) ; la seconde division renferme les *Orbicula* et les *Crania*.

Dans la nouvelle édition des *Animaux sans vertèbres* de Lamarck, M. Deshayes ne change rien à ses idées relatives aux Rudistes, et en reproduisant le tableau qu'il a donné dans l'*Encyclopédie*, il n'admet plus dans les Brachiopodes que sept genres, divisés en deux groupes : le premier, ayant les valves articulées, renferme les *Productus*, les *Terebratula*, les *Thecidea ;* le second, à valves libres, contient les genres *Lingula*, *Orbicula*, *Calceola* et *Crania*. On voit donc dominer dans cette classification, avant tous les organes zoologiques, le caractère purement mécanique de la charnière des coquilles, et ensuite la présence ou l'absence du muscle extérieur, ou l'adhérence de la coquille. M. Deshayes rejette toutes les divisions déduites des bras, de l'ouverture de la coquille par où sort le muscle, de la forme du *deltidium* et de l'*area*, et finit, faute d'approfondir ces caractères importants et bien certainement zoologiques, par faire de son genre Térébratule un réceptacle commun, où il place les *Terebratula*, les *Spirifer*, les *Orthis*, et tous les genres térébratuliformes établis par les auteurs.

Un nouveau mémoire de M. de Buch sur les Delthyris de Dalman, renfermant la monographie des genres *Spirifer* et *Orthis*, vient nous offrir des résultats non moins curieux que le mémoire écrit sur les Térébratules. Nous voyons encore des aperçus nouveaux et des observations les plus curieuses sur ces restes de l'ancienne animalisation de notre globe. La science doit, de plus, à M. de Buch plusieurs autres mémoires moins étendus sur les *Productus*, sur les *Spirifer* et les *Orthis*, mais renfermant toujours des faits nouveaux relatifs aux coquilles térébratuliformes, les seules qui aient fixé plus particulièrement son attention.

En 1839 (1), retenu par la publication de notre Voyage en Amérique, nous avons donné une note sur les *Caprina*, seulement pour fixer leurs rapports avec les *Hippurites* et les *Radiolites*.

La même année, dans une note intéressante. M. Goldfuss (2), se basant sur la concordance de la position des deux muscles intérieurs et sur la contexture poreuse de la partie foliacée des *Radiolites* et des *Hippurites*, comparée à la même nature de test chez le *Crania porosa*, émit l'opinion que les Radolites et les Hippurites sont de véritables Brachiopodes. Nous pensions aussi nous, depuis longtemps, que les Rudistes devaient être rapprochés des *Crania*, et nous avons vu avec plaisir que le savant auteur des pétrifications allemandes arrivait de son côté aux mêmes résultats.

Suivant les traces de M. Picot de Lapeirouse, mais prenant une marche plus conforme à l'état actuel des connaissances, M. Rolland du Roquan (3) fit paraître un intéressant mémoire sur les *Rudistes des Corbières*. Dans ce travail, il admit toutes les conclusions de M. Deshayes relatives à la place des genres Hippurites et Radiolites dans les classifications. Ce mémoire présente plusieurs observations nouvelles sur les Hippurites et les Radiolites, les seuls genres dont son auteur se soit occupé ; néanmoins M. Rolland du Roquan n'a pas défini le mode d'articulation des valves de ces genres, et n'a vu aucun des caractères de cette organisation si singulière que nous avons découverte dans les Hippurites des Corbières, sujet de sa publication. Peu de temps après, et seulement pour prendre date, en attendant que nous puissions nous livrer à une étude sérieuse sur les Rudistes et sur les Brachiopodes, nous (4) avons voulu présenter quelques considérations sur les Rudistes et sur la distribution géologique des espèces. Cette note renferme succinctement nos vues sur les rapports qui existent entre les Brachiopodes, les Hippurites et les

(1) *Revue zoologique*, t. II, p. 168.

(2) *Natur. forcher*, sept. 1839.

(3) *Description des coquilles fossiles de la famille des Rudistes*, 1841.

(4) Lues à l'Académie des sciences le 31 janvier 1842 (*Annales des sciences naturelles*, 1842).

Radiolites, les *Caprina* et les *Caprotina*. Nous les avons divisés en deux séries : les *Brachiopodes réguliers*, pour les genres térébratuliformes et les Orbicules; et les *Brachiopodes irréguliers* ou *Rudistes*, comprenant les *Crania*, les *Radiolites*, les *Hippurites*, les *Caprina*, les *Caprotina* et les *Ichthyosarcolites*, dont alors nous n'avions pas eu encore le loisir d'approfondir les véritables caractères.

M. Phillips (1) a proposé une classification des coquilles térébratuliformes, dont les grandes coupes sont prises dans la forme égale ou inégale des valves. La première division (valves égales) renferme les *Lingula*; la seconde (valves inégales), tous les autres genres divisés en valves imperforées et valves perforées. La division en valves non perforées comprend les *Productus* et les *Calceola*. La division à valves perforées comprend, sous le nom de DELTHYRIDÆ, tous les genres à ouvertures triangulaires, comme les *Orthis*, les *Spirifer* et aussi les *Strigocephalus* (qu'on sait avoir l'ouverture ronde), et les *Pentamerus* (que nous croyons sans ouverture). La division des *Cyclothyris* comprend les *Epithyris* pour le genre *Terebratula*, et les *Hypothyris* pour les Térébratules à crochet non tronqué, dont M. Fischer avait formé ses *Rhynchonella*.

M. Mathéron, dans son Catalogue des corps organisés fossiles du département des Bouches-du-Rhône, décrit seulement les genres. Ainsi, comme Lamarck, il place les Rudistes et les Brachiopodes comme de simples familles de Conchifères. Il décrit, dans la première division, les genres *Requienia*, *Monopleura*, *Dipilidia*, *Caprina*, qui sont des modifications de formes extérieures de notre genre *Caprotina*. Son genre *Plagioptychus*, qui est le véritable genre *Caprina*, établi par mon père en 1823, et ensuite les *Radiolites* et les *Hippurites*.

MM. de Verneuil, Murchison et de Keyserling (2), marchant sur les traces de M. de Buch, dans leur ouvrage sur la *Paléontologie de la Russie d'Europe*, ont observé tout particulièrement les

(1) *Palæozoic fossils of Devon.*

(2) *Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural*, t. II, p. 11.

Brachiopodes, et leur travail, par le nombre considérable d'observations minutieuses qu'il renferme, est certainement digne d'éloges. Ils ont étudié avec une scrupuleuse attention les genres fossiles; ils ont introduit plusieurs coupes nouvelles, telles que les *Obolus* de M. Eichwald, et les *Siphonotreta*, et ont cru devoir, en partant des caractères de forme extérieure, diviser les coquilles térébratuliformes en deux sections : la première, à valves placées du même côté et opposées à l'*area*, pour les *Calceola;* la seconde, pour les coquilles dont les valves sont opposées entre elles. Cette seconde section se divise encore en deux groupes : le premier à valve ventrale convexe, opposée, dans sa courbe, à la valve dorsale, comprenant les genres *Terebratula*, *Strigocephalus*, *Pentamerus*, *Thecidea*, *Spirifer*, *Orthis;* le deuxième groupe à valve ventrale concave, suivant plus ou moins le contour de la valve dorsale, et renfermant les genres *Leptæna*, *Chonetes* et *Productus*.

M. de Koninck (1), sans présenter de classification des Brachiopodes, n'en a pas moins, d'accord avec MM. de Verneuil et de Keyserling, donné à chaque genre des observations très intéressantes, qu'avaient pu lui offrir ses études prolongées sur les fossiles carbonifères de Belgique. Nous citerons encore de cet habile observateur sa belle monographie des *Productus*, travail aussi important sous le rapport zoologique que sous le rapport géologique, destiné à rendre de grands services à la paléontologie.

M. M'Coy (2), en étudiant les Brachiopodes, dans sa belle monographie du terrain carbonifère d'Irlande, forme plusieurs familles fondées sur des caractères extérieurs. Sa famille des ATHYRIDÆ comprend, à la suite les uns des autres, les genres *Crania*, *Calceola*, *Productus*, *Leptagonia*, *Leptæna* et *Orthis*. Sa famille des DELTHYRIDÆ renferme les genres pourvus d'une ouverture triangulaire, tels que les *Spirifer* (qu'il divise, suivant leurs formes, en *Spirifer*, *Cyrthia*, *Martinia*, *Reticularia*), les *Athyris* et les *Actinoconchus*. Sa famille des TEREBRATULIDÆ renferme les genres *Atrypa*, *Seminula;* puis il appelle *Cyclothyris*

(1) *Description des animaux fossiles du terrain carbonifère de Belgique.*

(2) *Synopsis of the charac. of the carbon. lim. fossils of Ireland*, p. 114.

les *Hypothyris* de M. Phillips, ou les *Rhynchonella* de M. Fischer. S'appuyant plutôt sur des caractères de formes extérieures que sur des caractères zoologiques, l'auteur a formé beaucoup de coupes nouvelles qui n'ont pas toutes la même valeur, et dont plusieurs ont des doubles emplois dans la série. Nous sommes étonné, par exemple, de voir son genre *Athyris* figurer dans une tout autre famille que celle des ATHYRIDÆ, celle des DELTHYRIDÆ, que son nom devrait faire croire formée seulement de coquilles à ouverture triangulaire.

Dans un très important mémoire sur la contexture des coquilles, M. Carpenter, ayant reconnu qu'une série des coquilles de Térébratules était ponctuée, perforée, et que les autres ne l'étaient pas, dit, en thèse générale, qu'à quelques exceptions près, la perforation du test appartient aux Térébratules lisses, tandis que les coquilles costulées n'ont pas le test perforé (1).

Prenant pour base le travail de M. Carpenter, M. Morris (2), dans une note intéressante sur la division des espèces du genre Térébratule, dit que la structure ponctuée des espèces est presque toujours en rapport avec le test lisse, tandis que les côtes correspondent aux coquilles non ponctuées ; mais après avoir poussé plus loin ses investigations, il trouve que ces deux contextures de test correspondent aux deux divisions établies par M. Phillips, d'après la forme de l'ouverture, savoir : que les coquilles à crochet entier, à ouverture inférieure enveloppée du deltidium, n'ont pas le test ponctué (les *Hypothyridées*), tandis que les Térébratules à test ponctué ont l'ouverture à l'extrémité même du crochet (les *Epithyridées*). M. Morris s'efforce ensuite de grouper les espèces de M. de Buch suivant ces deux divisions principales des Térébratules. Lorsque nous avons reçu la note de M. Morris, nous nous occupions déjà depuis longtemps des Brachiopodes, et nous avions reconnu les mêmes rapports. Nous avons donc été heureux d'y retrouver des observations très judicieuses tout à fait en rapport avec les nôtres. Si M. Morris avait poursuivi ses

(1) *Rapport de* 1844, p. 18, *de la Soc. britannique.*
(2) *Proceed of the geol. Soc.*, 1846, p. 382.

recherches au delà des Térébratules, nous ne doutons pas qu'entré dans une aussi bonne voie, il ne fût arrivé à des résultats plus intéressants encore.

Pour nous résumer sur les classifications jusqu'à présent admises, et sur les travaux partiels embrassant une plus ou moins grande partie des animaux qui nous occupent, nous trouvons beaucoup de faits isolés souvent les plus contradictoires, mais aucun ensemble qui résulte d'observations rigoureuses basées sur l'étude comparative des caractères zoologiques. En effet, si nous groupons ces différents travaux suivant leur nature ou leur extension, nous en aurons la preuve évidente.

Beaucoup de genres partiels isolés, ne se rattachant à aucune considération générale, ont été établis par des géologues et des zoologistes ; les travaux de MM. Sowerby, Defrance, Rafinesque, d'Orbigny père, etc., sont de ce nombre.

D'autres se sont plus spécialement attachés à telle ou telle série séparée. Les Rudistes, par exemple, ont été successivement étudiés par plusieurs auteurs, qui les ont ballottés dans des séries toutes différentes ; M. Desmoulins, cet habile observateur, trompé par de mauvais matériaux, fait des Radiolites et des Hippurites une classe à part, voisine des Cirrhipèdes. M. Deshayes, d'après des caractères purement conchyliologiques, les a placés dans les Conchifères dimyaires de Lamarck, près des *Chama*, sans voir, dans leur organisation, autre chose que deux attaches musculaires, une charnière et un ligament. M. Rolland du Roquan a suivi les traces de M. Deshayes, ainsi que M. Mathéron. M. Goldfuss les a classés, d'après des caractères de forme et quelques détails de contexture, parmi les Brachiopodes, et nous avons fait de même en y introduisant d'autres genres.

Les savants qui se sont occupés des coquilles des vrais Brachiopodes sont plus nombreux, et l'on compte, parmi ces derniers, de célèbres géologues. Nous avons vu M. de Buch nous donner, sur les Térébratules, les Spirifer et les Orthis, avec la sagacité qu'il apporte à toutes ses recherches, des travaux très importants, dans lesquels les caractères extérieurs sont soigneusement étudiés. Nous pouvons en dire autant des recherches de MM. de Verneuil

et de Keyserling, de Koninck, Phillips, Fischer de Waldeim, Dalman et M' Coy.

D'un autre côté, nous trouvons que les travaux anatomiques de Cuvier se bornent à une espèce vivante ; que les travaux plus étendus et plus parfaits de M. Owen embrassent seulement quelques espèces vivantes des genres *Terebratula*, *Lingula* et *Orbicula*, sans que le savant auteur ait comparé ses importants résultats aux nombreux genres fossiles. M. Carpenter a ouvert une nouvelle voie d'observation en étudiant la contexture de quelques espèces de Térébratules, voie que M. Morris a commencé à suivre en découvrant le rapport qui existe entre la place de l'ouverture des espèces de Térébratules, et la composition perforée ou non de leur test.

Enfin nous avons vu que, dans leurs méthodes, MM. Lamarck et de Blainville placent les Rudistes à côté des Brachiopodes, tandis que Cuvier et M. Deshayes les classent dans des séries tout à fait différentes et très éloignées.

Il résulte de tous ces travaux, les uns seulement anatomiques excluant les êtres fossiles, et les autres faits exclusivement sur des coquilles fossiles, qu'aucune comparaison n'a été faite rigoureusement des organes des genres vivants, avec les traces de ces organes sur les genres fossiles. On s'étonne, par exemple, de voir que les bras, qui ont déterminé l'établissement des Brachiopodes, soient toujours oubliés, comme s'ils ne devaient passer qu'après les formes extérieures des coquilles. On s'aperçoit encore que le manteau, siège de l'organe de la respiration, qui a laissé, comme nous l'avons reconnu, des traces si curieuses dans les coquilles des genres fossiles, n'ait presque jamais été mentionné en dehors des travaux anatomiques de Cuvier et de M. Owen. L'ensemble des êtres vivants et fossiles appartenant à cette série n'ayant jamais été complétement étudié sous le rapport zoologique, et les formes extérieures ayant, au contraire, presque toujours prévalu dans les classifications actuelles, on peut dire que ces classifications ne sont réellement pas au niveau de la science.

Reconnaître ce qui manquait, ou chercher à remplir cette lacune, n'était pas chose aussi facile. L'immensité des recherches

à faire, la difficulté de rassembler les moyens d'étude, devaient sans doute effrayer; mais, préparé depuis longues années à ce travail, nous possédions déjà dans notre collection d'immenses matériaux sur les genres fossiles, qui, joints à la belle collection de fossiles paléozoïques que notre ami M. de Verneuil a mis si généreusement à notre disposition, nous ont permis d'étudier comparativement tous les genres. Sans ces moyens d'étude, il nous aurait fallu renoncer à notre travail; aussi sommes-nous heureux de témoigner publiquement notre reconnaissance à ce zélé géologue à qui la science doit de si importants travaux. Nous avons voulu, avec ces éléments de recherches, reprendre la question comme si rien n'avait été fait. Nous avons discuté l'un après l'autre dans toute la série la valeur des caractères zoologiques et conchyliologiques, et, après une année d'efforts, nous nous croyons en mesure de donner une classification que nous sommes loin de regarder comme parfaite, mais qui aura du moins, sur les autres, l'avantage d'avoir pour base l'organisation des êtres qu'elle renferme.

CHAPITRE II.

Classification.

Nous avons vu, dans notre premier Mémoire (1), que Cuvier ayant reconnu des bras chez la Lingule, ce caractère a déterminé M. Duméril à donner à l'ensemble le nom de *Brachiopodes* adopté par Cuvier, par M. Owen et par beaucoup de zoologistes. M. de Blainville, s'appuyant sur le caractère des branchies observées par Cuvier, leur a donné celui de *Palliobranches*.

La présence ou l'absence de bras ayant, comme on l'a vu, une grande importance sur l'extension et les caractères zoologiques du manteau, nous prendrons les bras pour point de départ de nos grandes divisions. Nous renfermerons sous le nom de *Brachiopodes brachidés* tous les genres pourvus de bras, quelle qu'en soit la nature; et nous appellerons *Brachiopodes cirrhidés* la seconde division comprenant les genres dépourvus de cet organe.

Les bras se divisant naturellement, suivant leur degré de

(1) *Annales des sciences naturelles*, 1847.

liberté, en groupes distincts qu'on peut toujours reconnaître à leurs apophyses intérieures, sur les coquilles qui les portaient, nous diviserons encore les Brachiopodes en deux groupes : 1° ceux qui ont les bras libres portés ou non sur une apophyse, et 2° ceux dont les bras spiraux ou coudés sont fixes. En suivant dans leurs modifications la nature de ces bras, nous arriverons encore à des subdivisions qui nous amèneront ainsi graduellement jusqu'aux familles, surtout si nous y joignons la contexture perforée ou non perforée des coquilles, qui, chez les *Brachiopodes cirrhidés*, deviendra l'un de nos principaux caractères.

Après les bras et les grandes divisions de contexture données par le manteau, nous prendrons la présence ou l'absence d'un muscle extérieur, qui détermine la station normale des coquilles, alors fixes ou libres dans leur existence. La place que, lorsqu'il existe, ce muscle occupe par rapport au crochet, l'ouverture extérieure des coquilles, la forme de cette ouverture, et la manière dont cette ouverture est ou non circonscrite d'un *deltidium*, nous donnera des caractères génériques. Par la combinaison de tous les caractères du test perforé ou non perforé, des modifications de l'ouverture et de la forme générale de la coquille dans ses grands traits, nous avons cherché à grouper l'ensemble des genres qui nous sont connus de la manière qui nous a paru la plus naturelle, sans adopter un caractère à l'exclusion de tous les autres, mais en les employant tous suivant l'analogie.

En procédant ainsi, et faisant toujours prévaloir les caractères zoologiques sur les formes extérieures, on concevra que nos résultats ont dû être tout différents de ceux qu'on a jusqu'à présent obtenus par une tout autre méthode. En effet, nous avons souvent été amené à réunir dans le même genre des divisions distinctes admises par les auteurs, tandis que, au contraire, beaucoup de groupes d'espèces, sur lesquels on n'avait pas toujours reconnu des caractères importants, sont devenus par nous des genres bien circonscrits.

Pour faire apprécier nos divisions, avant de donner la série des familles et des genres avec tous les caractères discutés, nous présentons dans le tableau suivant la base de notre nouvelle classification des Brachiopodes.

.le, ou nt en- corné.	Les deux c	
	Un seul cro	*Lingula*, Bruguière.
pédicule ni de musc		*Obolus*, Eichwald.
		Calceola, Lamarck.
ıver- ıimal sou- é.	La coquille tubes ext	*Productus*, Sowerby.
	Coquille san	*Chonetes*, Fischer.
rture scle; 's fi-	Ouverture n	*Leptæna*, Dalman.
	Ouverture pl	*Strophomena*, Rafinesque.
	sous du sq grande valv	*Orthisina*, d'Orb.
aver- d'un fixe.	Ouverture c	*Orthis*, Dalman.
		Hemithiris, d'Orb.
	Ouverture s	*Rhynchonella*, Fischer.
	charnière	*Strigocephalus*, Defrance.
ture ıscle	Crochet déta	*Porambonites*, Pander.
	Crochet con	*Uncites*, Defrance.

1er Ordre. — BRACHIOPODES BRACHIDÉS.

Des bras; les bords du manteau peu développés; coquille toujours symétrique.

Première division. — Bras charnus, libres sur toute leur longueur, et dès lors très extensibles, pourvus de cils assez courts. Nous renfermons dans ce groupe les familles suivantes : *Lingulidæ*, *Calceolidæ*, *Productidæ*, *Orthisidæ*, *Rhynchonellidæ* et *Uncitidæ*.

1re Famille. — LINGULIDÆ.

Animal fixé au sol, au moyen d'un pédicule musculeux qui sort entre les deux valves de la coquille. Bras très longs, charnus, libres sur toute leur longueur, se contournant horizontalement dans le repos, et susceptibles d'allongement.

Coquille cornée, libre, régulière, déprimée, inéquivalve, les deux valves convexes, entières, sans ouverture, ayant leur crochet à l'une des extrémités. Point d'aréa, point de deltidium, point de ligament ni d'engrenage à la charnière, les deux valves étant appliquées l'une sur l'autre, et retenues entre elles seulement par des muscles.

Les Lingulidées, sans charnières, comme les Orbiculidées, et pourvues, ainsi que cette dernière famille, d'un muscle extérieur d'attache, s'en distinguant par leur coquille, dont les deux valves sont entières au lieu d'être percées, le muscle passant entre les deux crochets des valves, au lieu de traverser la valve inférieure.

Les genres que nous y rapportons sont les suivants :

Les deux crochets des valves également creusés d'un sillon en dedans, pour le passage d'un muscle pédonculé. . . . *Lingula*, Brug.

Un seul crochet creusé d'un sillon pour le passage d'un muscle pédonculé. . . . . *Obolus*, Eichw.

Genre Lingula, Bruguière, 1789.

Patella, Linn. *Pinna*, Chemnitz. *Mytilus*, Dillwyn.

Animal fixe, ovale, déprimé, symétrique, pourvu d'un large manteau mince, dont les lobes sont désunis dans leur moitié extérieure. Branchies pectinées, paires, fixées à la partie interne du manteau; le corps est volumineux, occupe la moitié de la longueur de la coquille, et se termine au milieu par une saillie où est percée une bouche transverse. A la base de la bouche, de chaque côté, est un bras allongé, contractile, muni en dehors de nombreux cils libres. Dans la contraction, les bras s'enroulent en spirale horizontale, par rapport à la compression de l'animal. Les organes de la digestion sont enveloppés par un foie très étendu. Le cœur est divisé en deux oreillettes latérales. Les muscles sont obliques; la coquille est fixée au corps sous-marin au moyen d'un long pédicule musculeux réuni au crochet, et sortant entre les deux valves.

Coquille cornée, libre, régulière, déprimée, ovale ou allongée, équilatérale, élargie sur la région palléale, acuminée en pointe aux crochets. Inéquivalve, l'une plus bombée que l'autre, et pourvue, au crochet, à sa partie interne, d'une rainure plus profonde. Impressions musculaires au nombre de deux sur une valve, et de quatre sur l'autre, dont deux latérales, une palléale, et une quatrième près des crochets en dedans.

Rapports et différences. — Sans charnière, comme les *Obolus*, les Lingules s'en distinguent par leurs deux valves munies également, toutes deux, à leurs crochets, d'une rainure où s'attache intérieurement le pédicule. Les Lingules existaient dans les anciennes mers de la première animalisation du globe, avec les couches de l'étage silurien inférieur, et elles se sont montrées ensuite à presque tous les étages jusqu'à l'époque actuelle, où elles vivent encore sur les côtes peu profondes des régions chaudes, enfoncées dans le sable.

Nous connaissons quarante-trois espèces de ce genre : les premières et le maximum se trouvent à l'étage silurien, les autres

réparties dans les étages; il en existe dans les mers actuelles. (Voyez l'indication et la synonymie de ces espèces dans notre *Prodrome de paléontologie stratigraphique*,)

Genre OBOLUS, Eichwald, 1829.

Obolus, Eichwald, 1829. *Ungula*, Pander, 1830. *Orthis*, de Buch.

Animal fixe; *coquille* subcornée, libre, régulière, déprimée, suborbiculaire, équilatérale, à crochets terminaux à peine marqués. Inéquivalve; le crochet de la valve supérieure, plus saillant, est pourvu, en dedans, d'une forte rainure pour l'insertion du pédicule; l'autre valve, plus courte que l'autre, n'a aucune rainure intérieure.

Rapports et différences. — Les *Obolus* ont tous les caractères des Lingules. On pourrait même dire que ce sont des *Lingules*, dont la valve supérieure seule est pourvue en dedans d'une rainure; car, du reste, la forme plus arrondie qu'elles offrent n'est de nulle valeur en zoologie, et pourrait n'être qu'un caractère spécifique.

Les *Obolus* ont, du reste, commencé à se montrer dans les couches les plus inférieures de l'étage silurien inférieur, et ne paraissent pas, au moins jusqu'à présent, s'être rencontrées ailleurs. On connaît une seule espèce : l'*O. appolinus*, Eichw.

2ᵉ FAMILLE. — CALCEOLIDÆ.

Cette famille ne renferme encore qu'un seul genre.

Genre CALCEOLA, Lamk.

Anomya, Linn.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, conique, triangulaire, très inéquivalve. Grande valve conique, triangulaire, à crochet contourné en dehors de l'aréa et entier; ce crochet est séparé de la charnière par une aréa convexe sur sa longueur, placée transversalement, et sans deltidium. Petite valve opercu-

laire, à peine convexe, en demi-cercle, à crochet obtus, séparé de la charnière par une aréa étroite, sans deltidium. Charnière linéaire droite, formée sur la grande valve d'une série de dents peu prononcées, non intrantes.

Appareil intérieur formé, sur la petite valve, d'une crête médiane longitudinale, et sur les côtés de petites côtes arquées qui s'étendent presque jusqu'à son bord.

Ornements extérieurs formés de lignes concentriques d'accroissement, et sur l'aréa de quelques stries longitudinales.

Les *Calceola* ont paru dans les couches terrestres avec l'étage devonien, où elles ont une espèce : *Calceola sandalina.* Une seconde a été rencontrée dans l'étage carboniférien, et ensuite on n'en retrouve plus de traces dans les couches supérieures.

3ᵉ Famille. — PRODUCTIDÆ, d'Orbigny.

Animal libre, sans bras spiraux testacés, peut-être des bras libres extensibles.

Coquille libre, perforée ou non, régulière, transverse, pourvue d'une grande valve bombée, inférieure, à crochet saillant entier, et d'une valve operculaire, concave, qui se reploie, avec les bords de l'autre; avec ou sans aréa; sans ouverture pour le passage d'un muscle d'attache; un deltidium entier. Les deux valves retenues entre elles par une charnière.

Ornements extérieurs consistant en côtes ou en stries rayonnantes, et quelquefois en tubes saillants épars, ou réunis par lignes ou par groupes.

Station normale. — La valve bombée en dessous; station déterminée par la forme de la coquille, et appropriée à sa position sur les sédiments fins où on la rencontre.

La famille tout entière, comme on pourra le voir aux genres, a vécu depuis l'époque de l'étage silurien inférieur jusqu'à l'étage triasique. Nous y rapportons trois genres : *Leptæna, Chonetes* et *Productus.*

† Coquille pourvue de tubes extérieurs.
A. Des tubes extérieurs partout. Aréa presque nulle. . . *Productus*.
B. Des tubes seulement sur la crête cardinale ; aréa prononcée. *Chonetes*.
† † Coquille sans tubes extérieurs . . . . *Leptæna*.

Genre Productus, Sowerby.

Leptænolosia, King.

Animal libre, peut-être pourvu de bras spiraux charnus et enroulés horizontalement ; car l'épaisseur de la coquille ne permettrait pas des bras enroulés verticalement comme ceux des Spirifères, et d'ailleurs il n'y a aucune apophyse interne qui marque cette sorte de bras.

Coquille libre, testacée, de contexture largement perforée, ovale, transverse, bombée d'un côté, concave de l'autre, dès lors très inéquivalve, pourvue d'oreillettes latérales. Grande valve très convexe contournée du côté cardinal en un crochet entier ; très prolongée en lame mince, souvent tronquée sur la région palléale, pourvue ou non d'une aréa linéaire droite, rudimentaire, alors échancrée par la saillie médiane de la valve opposée. Petite valve operculiforme, concave, embrassée par l'autre valve, dont elle suit la courbure.

Ouverture nulle.

Charnière linéaire ; ligne cardinale droite pourvue de deux dents divergentes, placée sur la valve bombée et sur la valve opposée d'une longue dent simple ou trifide à son extrémité, qui pénètre sous le crochet.

Appareil interne. — L'intérieur de la valve operculaire est hérissé de gouttelettes ou de pointes dirigées en dedans, tandis que l'autre est criblée d'un grand nombre de petites fossettes. On voit aux deux valves deux impressions ramifiées produites par le foie, séparées par une lame médiane ; et sur la grande valve, à côté, deux empreintes musculaires ovales, longitudinalement striées.

Ornements extérieurs. — Lisse, ou pourvue de stries rayonnantes, dichotomes, irrégulières, d'où s'élèvent des tubes épars,

dont plusieurs forment quelquefois une ou deux rangées, ou des groupes près du bord cardinal. Les plis transverses donnent quelquefois naissance à une grande quantité de petits tubes.

Rapports et différences. — Les *Productus* ont beaucoup de rapports généraux avec les *Choneles*, mais s'en distinguent par les tubes épars dont leur valve bombée est couverte.

Station normale. — Nous supposons qu'ils vivaient la valve convexe en dessous, enfoncée dans les sédiments fins comme les Huîtres et les *Janira;* si la coquille avait une autre position, le bord enfoncé dans les sédiments ne pourrait pas croître, et l'animal ne pourrait pas respirer. La conformation des *Productus* est, du reste, la plus appropriée à vivre sur des sédiments fins. Les tubes de la surface servant à retenir la coquille dans le sable, comme les lames des Huîtres, les pointes du *Spondylus striatus* et des *Cardium*, etc., le point d'attache exceptionnel de la coquille du *Productus horrescens*, qui adhérait aux corps sous-marins par la grande valve, est en rapport direct avec la station normale que nous assignons aux *Productus;* ainsi ces coquilles auraient vécu la valve operculaire en dessus.

Les *Productus proboscideus* et *geminus* prolongés en tubes ne nous paraissent que des déformations produites par la gêne, dans des trous où se sera trouvée accidentellement la coquille pendant sa vie. Comme il fallait qu'elle respirât, les bords de son manteau se sont ainsi prolongés pour atteindre la surface du sol.

Nous connaissons cinquante-trois espèces fossiles : les premières de l'étage murchisonien, le maximum à l'étage carbonifériens, les dernières de l'étage saliférien. (Voyez ces espèces dans notre prodrome de *Paléontologie stratigraphique.*)

Genre CHONETES, Fischer, 1830.

Orthis, Dalman. *Leptæna*, de Buch.

Animal libre, pourvu peut-être de bras charnus et enroulés horizontalement, qui ne laissent pas d'apophyses internes.

Coquille libre, testacée, de contexture perforée, ovale, trans-

verse, très déprimée, inéquivalve. Grande valve convexe, pourvue d'une aréa lisse, étroite, droite, interrompue par la saillie médiane de l'autre valve, et sur la ligne externe de cette aréa, de longues expansions testacées tubuleuses, espacées et régulières. Le crochet non saillant est entier. Petite valve concave, munie d'une étroite aréa, et embrassée par l'autre valve, avec laquelle elle se reploie sur ses bords.

Ouverture bouchée par une apophyse de la valve non bombée et sans deltidium.

Charnière formant une ligne droite.

Appareil interne. — On voit à la valve inférieure une courte arête médiane, et deux petites lames divergentes peu prononcées.

Ornements extérieurs. — De petites stries rayonnantes, dichotomes, égales, éparses, à la surface des valves ; les tubes étant placés seulement sur l'arête même du bord cardinal externe.

Station normale. — La forme des deux valves, comme nous l'avons dit aux *Productus*, nous porte à croire que la coquille vivait sur les sédiments fins, la valve bombée en dessous, comme les Huîtres et les *Janira.*

Rapports et différences. — Les *Chonetes*, avec beaucoup des caractères généraux des *Productus*, en diffèrent par le manque d'expansions tubuleuses répandues à la surface des valves, celles-ci n'appartenant qu'à la ligne cardinale.

On en connaît vingt-quatre espèces fossiles : les premières de l'étage murchisonien, le maximum à l'étage carboniférien, les dernières de l'étage permien. (Voyez l'énumération des espèces dans notre prodrome de *Paléontologie stratigraphique.*)

Genre LEPTÆNA, Dalman, 1828.

Orthis, auctorum.

Animal libre, peut-être pourvu de bras spiraux charnus et horizontaux.

Coquille libre, de contexture fibreuse, ovale ou transverse,

déprimée, inéquivalve. Grande valve, plane ou convexe, non reployée, ni coudée, à crochet souvent saillant, que sépare une aréa, quelquefois très large, triangulaire, ou étroite, droite, striée en travers. Petite valve concave ou convexe, non reployée, pourvue d'un crochet peu saillant, ayant ou non une aréa linéaire. Point d'ouverture à la grande valve ; celle-ci fermée par un semi-deltidium, entier, triangulaire, et par la dent de la valve opposée.

Charnière ordinaire, formée d'une dent à la grande valve, qui entre dans une cavité de la valve opposée, et par une dent trifide de la petite valve, qui entre sous le deltidium de la grande valve.

Appareil interne pourvu sur la grande valve de deux lames peu divergentes, peu prolongées, rapprochées l'une de l'autre, et sur la petite valve, de deux autres lames plus éloignées, ou d'une lame médiane.

Ornements extérieurs, formés de côtes fines naissant par interposition, et souvent séparées entre elles par d'autres plus fines.

Station normale. — Nous croyons, par analogie, avec les *Chonetes* que peu de caractères zoologiques séparent, que les *Leptæna* devaient se tenir la valve la plus saillante au crochet inférieur.

Rapports et différences. — Comme nous considérons le genre, nous y plaçons les *Leptæna* des auteurs, dont les valves ne sont pas coudées, et dont le test n'est pas perforé ; ainsi ce caractère sera préférable pour nous à celui purement empirique de la valve *supérieure concave* et *convexe ;* car il est évident que ceux à valve concave passent par gradation à ceux qui ont les valves convexes, par les *Leptæna Ammisi*, de Verneuil, et *Arachnoides*, Phillips, qui sont presque aussi plats d'un côté que de l'autre ; ainsi donc nous réunissons encore dans ce genre toutes les *Orthis* des auteurs, qui n'ont pas d'ouverture extérieure pour le passage du muscle.

Nous connaissons, de ce genre perdu, cent deux espèces : les premières et le maximum à l'étage silurien, les dernières de l'étage carboniférien. Toutes les espèces par étage, avec leur synonymie, sont inscrites dans notre prodrome de *Paléontologie stratigraphique*, t. I.

4e Famille. — ORTHISIDÆ, d'Orbigny.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule qui sort de la grande valve ; peut-être pourvu de bras charnus horizontaux.

Coquille libre, de contexture fibreuse, régulière, transverse, triangulaire ou obronde, toujours déprimée, pourvue à la grande valve d'un crochet plus ou moins saillant que sépare de la charnière une aréa marquée. Une ouverture pour le passage d'un muscle ; les deux valves retenues entre elles par une charnière.

Ornements extérieurs formés de stries simples ou dichotomes.

Station normale variable, suivant la place de l'ouverture qui oblige la coquille à rester soit la grande valve en dessus, soit la grande valve en dessous.

Nous réunissons dans cette famille les genres *Strophomena*, *Orthisina* et *Orthis*.

† Ouverture ronde placée au crochet de la grande valve, sans entamer l'aréa . . . . *Strophomena.*

†† Ouverture placée au-dessous du crochet de la grande valve dans l'aréa.

A. Ouverture ronde, placée au milieu d'un deltidium entier. . . . . *Orthisina.*

B. Ouverture triangulaire occupant toute la longueur de l'aréa. Point de deltidium. . . . . *Orthis.*

Genre Strophomena, Rafinesque, 1827.

Leptagonia, M'Coy, 1844.

Animal fixé par un pédicule qui part du crochet de la grande valve; probablement muni de bras charnus horizontaux.

Coquille libre, testacée, de contexture peut-être fibreuse, transverse, très déprimée dans son ensemble, très inéquivalve. Grande valve convexe, ou comme reployée ou coudée fortement sur ses bords, à crochet à peine saillant, et percée d'une ouverture ronde extérieure, qui entame plus le crochet que le deltidium. Une étroite aréa, droite, plane, même concave, munie au milieu d'un court deltidium d'une seule pièce, légèrement échancrée par

la saillie de la valve opposée. Bord palléal, souvent très prolongé en lame. Petite valve concave, operculiforme, reployée comme les bords de l'autre, à crochet un peu saillant.

Charnière linéaire droite, pourvue au milieu, sur la valve operculaire, de deux dents divergentes, en dehors desquelles sont deux fossettes pour recevoir les dents de la valve opposée.

Appareil interne composé, sur la grande valve, d'une côte saillante qui part de la base de la dent de la charnière, se dirige un peu en dehors, puis se coude, et revient vers le centre de la coquille où les deux côtes se réunisssent pour former une sorte de losange transverse, strié, au milieu duquel est une côte longitudinale; on voit de plus une autre côte qui suit le bord à une grande distance. L'intérieur est partout couvert de granulations en saillies. La petite valve a un appareil apophysaire peu saillant, en lunette, et une côte médiane courte ; on voit de plus une grande côte parallèle au bord externe.

Ornements extérieurs formés de petites côtes inégales, les unes plus grosses, les autres plus petites, placées en nombre entre les autres; toutes dichotomes.

Station normale. — Par la position de l'ouverture, la coquille devait être appuyée sur le sol par la partie externe de la grande valve; le bord palléal relevé, c'est-à-dire dans une position analogue à celle des *Productus*, des *Leptæna* et des *Chonètes.*

Rapports et différences. — Les *Strophonema*, très voisins de forme des *Choneles*, s'en distinguent par le manque de tubes sur la partie cardinale externe. Voisins des *Leptæna* à valves concaves, ils s'en distinguent par les valves coudées au milieu, et par leur ouverture ronde au crochet.

Nous connaissons, de ce genre perdu, sept espèces : les premières de l'étage silurien, le maximum de l'étage murchisonien, les dernières de l'étage carboniférien. Toutes ces espèces sont inscrites à leur étage dans le prodrome de *Paléontologie stratigraphique*, t. I.

Genre ORTHISINA, d'Orb., 1847.

Orthis, auctorum.

Animal fixé, dans le jeune âge, aux corps sous-marins, par un pédicule sortant par une ouverture ronde placée au milieu du deltidium de la grande valve. Peut-être des bras charnus horizontaux.

Coquille libre, testacée, de contexture non perforée, ovale ou anguleuse, transverse, déprimée, inéquivalve, Valve percée, très grande, subconique, à bord droit, pourvue d'une immense aréa, qui sépare la charnière d'un crochet entier, émoussé. Valve non percée, presque plane, à crochet obtus et entier, pourvue d'une aréa moins large qu'à l'autre valve.

Ouverture ronde placée au-dessous dans un deltidium triangulaire, qui se continue jusqu'à la valve inférieure ; cette ouverture se ferme quelquefois dans la vieillesse.

Charnière composée d'une forte dent latérale à la base de la petite valve, entrant dans une fossette intérieure de la valve opposée.

Appareil interne formé, sur la grande valve, de trois callosités, dont une médiane et deux latérales qui partent de la région cardinale, et occupent la moitié de la longueur de là coquille. Sur la petite valve, les trois apophyses sont moins fortes ; on voit entre elles deux impressions musculaires marquées.

Ornements extérieurs formés de stries fines, dichotomes, souvent interrompues.

Station normale. — Elle varie nécessairement suivant les espèces : tandis que la forme et la place de l'ouverture ne permet pas à l'*O. Verneuilii* et *Ascendens* de vivre autrement que la valve percée en dessus ; la coquille ne permet à l'*O. anomala* de vivre que la valve percée en dessous.

Toutes les espèces sont de l'étage silurien inférieur ; on en connait trois : l'*Orthisina anomala*, Nob. (*Orthis anomala*, Vern.), *O. ascendens* (*Orthis ascendens*, Vern.), *O. Verneuilii*, Nob. (*Orthis Verneuilii*), inscrites avec leur synonymie dans le prodrome de *Paléontologie stratigraphique*.

Genre ORTHIS, Dalman, 1827.

Orthotheles, Fischer, 1829. *Trigonotreta*, Koning. *Terebratula*, Desh.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule sortant par une ouverture triangulaire placée sous le crochet. Jamais de bras spiraux à charpente testacée, mais peut-être des bras charnus horizontaux.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, ovale, transverse ou anguleuse, très déprimée, inéquivalve. Valve percée, plus grande, plus bombée, à bord le plus souvent échancré, pourvue d'une aréa étroite, droite, allongée transversalement, qui sépare la charnière d'un crochet obtus et entier. Valve non percée pourvue d'une aréa moins large qu'à l'autre valve, interrompue par la saillie des dents médianes.

Ouverture triangulaire, étroite, placée transversalement sur l'aréa, et s'étendant du crochet à la charnière sans laisser de deltidium, et sans échancrer la valve opposée.

Charnière composée d'une dent placée de chaque côté de l'ouverture à la valve percée, et entrant dans une fossette de la valve opposée. La valve non percée montre au milieu une dent trifide, qui pénètre dans une partie de l'ouverture.

Appareil interne formé sur la valve percée d'une lame qui part de la base des dents de la charnière, et vient former un espèce d'encadrement cordiforme, circonscrivant une dépression, où se remarquent des rides ou de fortes empreintes. Le reste de l'intérieur est presque tuberculeux.

Ornements extérieurs formés de côtes dichotomes inégales. Le plus souvent une côte médiane sur la valve percée, et une dépression sur l'autre; cependant c'est le contraire chez l'*Orthis formosa*.

Station normale. — La place de l'ouverture oblige la coquille à rester la valve percée en dessus.

Rapports et différences. — Ce genre, voisin de forme des *Orthisina*, s'en distingue par son ouverture triangulaire occupant toute la largeur de l'aréa. Il ressort des caractères que nous assi-

gnons maintenant aux genres, que nous n'y plaçons que les espèces pourvues d'une *ouverture non bouchée* par le semi-deltidium.

Nous connaissons de ce genre perdu quatre-vingt-quinze espèces, dont les premières et le maximum sont de l'étage silurien, les dernières de l'étage permien. (Voyez, pour les espèces, le 1er volume du *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.*)

5e Famille. — RHYNCHONELLIDÆ, d'Orbigny,

Terebratula auctorum.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule musculeux. Bras libres, charnus, extensibles.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, régulière, bombée, pourvue d'une grande valve à crochet saillant, et d'une petite. Une ouverture pour le passage d'un muscle. En dedans de la petite valve, deux apophyses arquées destinées à soutenir les bras charnus libres.

Ornements extérieurs formés le plus souvent de côtes externes, rarement lisses.

Station normale. — La valve percée en dessus ; la petite valve en dessous, station déterminée par la place de l'ouverture et du muscle qui en sort.

Nous renfermons dans cette famille les genres suivants, ainsi divisés :

† Ouverture contiguë à la charnière, point d'area, crochet entier. . . . . *Hemithiris.*
† Ouverture séparée de la charnière.
  A. Ouverture placée sous le crochet de la grande valve.
    1° Ouverture entourée d'un bourrelet ; deltidium double, point d'area . . . . *Rhynchonella.*
    2° Ouverture sans bourrelet, deltidium simple ; une area. . . . . *Strigocephalus.*
  B. Ouverture placée à l'extrémité du crochet de la grande valve. . . . . *Porambonites.*

Genre Hemithiris d'Orb., 1847.

Terebratula, auctorum.

Animal fixe, ovale, pourvu d'un manteau à bords ciliés et désunis. Branchies vasculaires ramifiées. Corps petit, pourvu de bras ciliés, libres sur toute leur longueur, charnus et contournés en spirale oblique, le sommet des cônes d'enroulement en dedans dans le repos. Un muscle puissant sort par une ouverture cardinale de la valve supérieure, et fixe l'animal aux corps sous-marins au moyen d'un pédicule.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, ovale ou transverse, bombée, inéquivalve; la valve supérieure plus grande, convexe, sans *area* distincte, pourvue d'un crochet recourbé, saillant, entier et acuminé; son bord palléal est saillant. Valve inférieure très bombée, arquée, ayant son crochet caché; le bord palléal est échancré.

Ouverture petite, oblongue, placée tout à fait à la partie inférieure de la valve supérieure, en contact avec la valve inférieure, et se continuant en une rainure sous le crochet, sans laisser de *deltidium*.

Charnière formée, sur la valve supérieure, d'une dent étroite de chaque côté de l'ouverture, qui entre dans une fossette latérale de la valve opposée. Ces dents ne peuvent sortir sans rupture. Point de callosité au crochet de la valve inférieure.

Appareil interne formé sur la petite valve, en dedans de la charnière et de chaque côté, d'une apophyse saillante, assez longue, recourbée, sur laquelle s'attachent les bras; on remarque de plus au milieu quatre impressions, deux grandes et deux petites latérales internes séparées, et d'une troisième, formées par l'impression du foie. La valve supérieure est pourvue, de chaque côté, d'une cloison verticale placée sous la dent de la charnière, et d'une large impression médiane unique.

Ornements extérieurs formés de côtes nombreuses, dichotomes, simples ou épineuses.

Rapports et différences. — Ce genre, très voisin de forme des

Rhynchonella, s'en distingue par son ouverture contiguë à la charnière, et sans deltidium.

Nous croyons qu'on pourra former deux genres distincts de cette division. On pourra conserver le nom d'*Hemithiris* aux espèces de contextures fibreuses, sans pores ni épines extérieures. Le genre ainsi circonscrit renferme avec l'espèce vivante dix-sept espèces, dont les premières sont de l'étage silurien, le maximum à l'étage murchisonien.

Pour les espèces également de contextures fibreuses, mais pourvues d'épines perforées éparses ou par lignes, nous les nommerons *Acanthothiris*. Nous y plaçons les *Acanthothiris spinosa*, d'Orb., et *Costata*, d'Orb., de l'étage bajocien, et *Senticosa*, d'Orb., de l'étage oxfordien, inscrites dans notre prodrome sous le nom d'*Hemithiris*. (Voyez la synonymie de ces espèces au *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.*)

Genre Rhynchonella, Fischer, 1825.

Hypothyris, Phillips. *Cyclothiris*, M' Coy, 1844. *Cyclothyridæ* (pars), Morris, 1846.

Animal fixé aux corps sous-marins au moyen d'un pédicule musculeux qui sort par une ouverture inférieure de la grande valve. Des bras spiraux charnus.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, ovale, transverse, déprimée ou très renflée, inéquivalve. Valve supérieure plus grande, sans *area* aplatie distincte, pourvue d'un *crochet* recourbé, saillant, entier et acuminé; son bord palléal saillant ou échancré. Valve inférieure bombée, arquée, ayant son crochet enfoncé et caché dans la valve supérieure; son bord est échancré ou saillant.

Ouverture petite, ronde, placée à la partie inférieure de la grande valve, près du crochet, entourée d'un bourrelet saillant qui la rend comme tubuleuse; elle est séparée de la valve inférieure par deux pièces du *deltidium* soudées entre elles.

Charnière formée sur la grande valve d'une dent latérale

oblique allongée, qui entre dans une rainure de la valve opposée.

Appareil interne formé de chaque côté sur la valve inférieure, en dedans de la charnière, d'une longue apophyse arquée vers le haut, plate, et comme canaliculée, terminée par une partie plus large, où s'insérait le bras libre et charnu analogue à celui des *Hemithiris*. La valve supérieure montre sous la dent de la charnière une lame verticale mince, souvent très prononcée.

Ornements extérieurs formés de côtes rayonnantes simples, s'étendant du crochet au bord, ou de gros plis rayonnants, marqués seulement dans l'âge adulte.

Rapports et différences. — Identiques de formes, pourvus d'un crochet entier, et d'une apophyse interne semblable à celle des *Hemithiris*, les *Rhynchonella* s'en distinguent par leur ouverture tubuleuse, séparée de la valve inférieure par un deltidium bien caractérisé.

Les *Rhynchonella* sont du nombre restreint des genres, dont on trouve des espèces réparties dans tous les terrains paléozoïques, triasiques, jurassiques et crétacés, mais qui ne passent pas au-dessus de ce terrain, et sont inconnus jusqu'à présent dans les couches tertiaires.

Nous connaissons, de ce genre perdu, cent cinq espèces fossiles : les premières de l'étage devonien, le maximum à l'étage oxfordien, les dernières à l'étage danien. Toutes ces espèces, avec leur synonymie et les localités où elles se trouvent, sont inscrites dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, t. I et II.

Genre Strigocephalus, Defrance.

Terebratula, de Buch.

Animal fixe aux corps sous-marins, au moyen d'un muscle qui sort par une ouverture ronde de la valve supérieure. Il y avait sans doute des bras spiraux, charnus, soutenus par une apophyse.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, ovale ou ronde, transverse, bombée, inéquivalve. Valve supérieure plus grande,

convexe, pourvue d'une *area* triangulaire, qui s'étend depuis la charnière jusqu'au crochet saillant, recourbé et entier. Le bord palléal est presque droit, à peine saillant au milieu. Valve inférieure beaucoup plus courte, convexe, arquée, ayant son crochet non saillant toujours visible et sans *area*.

Ouverture ronde, placée à la partie inférieure de la valve supérieure, au milieu de la longueur d'un *deltidium* large, triangulaire, formé de deux pièces réunies sur la ligne médiane, qui sépare cette ouverture de la valve inférieure.

Charnière formée d'une forte dent, longue et saillante, placée de chaque côté à la base du deltidium, et s'insérant dans une cavité correspondante à la valve inférieure.

Appareil interne formé, sur la valve supérieure, d'une côte médiane, et quelquefois de deux autres latérales moins fortes. La valve inférieure, ou petite valve, montre, en avant du crochet, sur la ligne médiane, une apophyse, cylindrique ou déprimée, très forte, terminée par une espèce de fourche, qui s'enfonce sous le deltidium de la valve supérieure, et à l'extrémité de laquelle paraît s'insérer le muscle extérieur d'attache. Au-dessous de cette apophyse sont deux côtes qui partent de la charnière, et convergent vers le milieu de la valve, où elles sont terminées par une très longue apophyse comprimée, longue, arquée vers la valve supérieure, qui servait, sans doute, à supporter des bras spiraux charnus. On voit de plus, au milieu de la valve, une lame médiane verticale, tranchante.

Ornements extérieurs nuls, la coquille étant lisse dans toutes ses parties.

Rapports et différences. — Les Strigocéphales ont les crochets entiers, comme les *Hemithiris* et les *Rhynchonella ;* mais ils se distinguent des premiers par leur ouverture placée au milieu d'un deltidium, non contiguë à la valve inférieure, et par leur *area*, indépendamment de leur appareil interne si compliqué. Ils diffèrent des seconds par leur ouverture simplement percée, et non bordée en tube, par leur deltidium plus large, par leur *area* marquée, et par leur appareil interne.

Les deux espèces connues sont de l'étage devonien : *S. Bur-*

tinii et *Dorsatus*, dont on trouve la synonymie dans le *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.*

Genre PORAMBONITES, Pander.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule qui sort par une ouverture terminale de la valve supérieure. Peut-être des bras spiraux charnus.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, obronde, très bombée, inéquivalve. Valve supérieure, souvent plus petite que l'autre, à bord palléal saillant, pourvu d'une *area* rudimentaire, et d'un crochet très recourbé saillant. Valve inférieure, à bord échancré, très bombée, arquée, ayant son crochet non enfoncé sous l'autre valve.

Ouverture petite, oblongue, placée à l'extrémité du crochet.

Appareil interne formé, sur la valve supérieure, de deux lames internes, qui partent du crochet de chaque côté de l'ouverture, et vont presque parallèlement jusqu'au milieu de la coquille. Sur la valve inférieure sont deux autres lames divergentes qui s'étendent jusqu'au tiers de la coquille : c'est probablement là qu'étaient fixés les bras libres.

Ornements extérieurs formés de stries fixes ou de lignes dichotomes de ponctuations extérieures.

Station normale. — La place de l'ouverture dénote une position analogue aux *Terebratula*, c'est-à-dire la valve percée en dessus.

Rapports et différences. — Par sa forme extérieure, ce genre se rapproche des *Rhynchonella*, dont il se distingue par son ouverture au sommet du crochet et par sa valve inférieure non rentrante sous l'autre crochet; il diffère aussi des *Atrypa*, par son ouverture. Nous avions d'abord pensé que cette ouverture était accidentelle; mais lorsqu'il n'y a pas d'ouverture au crochet, cette partie s'épaissit, et ne reste pas mince, comme elle l'est toujours dans ce genre, ce qui nous porte à croire que l'ouverture qu'on remarque sur presque tous les échantillons est naturelle, et non pas produite par l'usure.

Ce genre paraît être restreint aux couches inférieures de l'étage silurien, qui en renferment quatre espèces inscrites avec leur

synonymie dans le *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, t. I, p. 18.

6e Famille. — UNCITIDÆ, d'Orb.

Animal pourvu de bras spiraux libres, charnus, supportés par une apophyse interne particulière. Point de muscle extérieur.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, généralement convexe, inéquivalve. Grande valve terminée par un crochet entier et saillant, sans *area* ni deltidium. Petite valve très convexe, recourbée sur elle-même au crochet. Point d'ouverture externe. Dans l'intérieur des apophyses arquées, simples ou lamelleuses, destinées à supporter des bras charnus.

Ornements extérieurs formés de côtes ou de stries rayonnantes.

Station normale. — Par la forme de la coquille, on doit supposer qu'elle se tenait sur les sédiments fins, la valve la plus grande en dessous, la petite en dessus, dans une position inverse des *Rhynchonellidæ*.

Nous réunissons dans cette famille les genres suivants :

† Crochet détaché, saillant, creusé au milieu . . . . *Uncites*.

†† Crochet contourné sur lui-même.

A. Apophyses du bras, libres au milieu de la petite valve. Intérieur des valves sans lames. . . . . *Atrypa*.

B. Apophyses des bras, fixées à la petite valve par des lames verticales. Intérieur des valves pourvu de lames. *Pentamerus*.

Genre Uncites, Defrance.

Terebratula auctorum.

Animal libre, muni probablement de bras spiraux charnus, libres.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, oblongue longitudinalement ou triangulaire, très renflée, inéquivalve. Grande valve convexe, prolongée sur la région cardinale en un long *crochet* recourbé ou saillant et entier, sans *area*, pourvu seulement d'une gouttière triangulaire en dessous, où se recourbe sur l'autre valve dans un âge avancé. Le bord palléal est droit ou

légèrement saillant. Petite valve très convexe, même au crochet, enfoncé sous la grande valve, de manière à cacher une grande partie de celui-ci dans l'intérieur.

Ouverture nulle, ainsi que le deltidium.

Charnière probablement avec des deuts comme dans les autres genres.

Appareil interne formé à la base latérale du crochet de la petite valve, de deux longues apophyses libres, arquées vers la valve supérieure, et qui, par analogie avec les *Hemithiris*, étaient sans doute destinées à porter des bras spiraux, libres et charnus.

Ornements extérieurs formés de petites côtes dichotomes arrondies.

Station normale.—En voyant la plus forte convexité du côté de la petite valve, on pourrait croire que cette coquille tout en étant libre pouvait rester encore avec la grande valve en dessus, ce qui ne pourrait avoir lieu pour les coquilles, dont la grande valve est au contraire bien plus convexe que l'autre.

Ce genre très voisin des *Atrypa* ne s'en distingue que par le plus grand développement du crochet.

On ne connaît encore qu'une espèce propre à l'étage devonien : l'*Uncites gryphus.*

Genre Atrypa, Dalman.

Atrypa, Dalman, 1828. *Camerophoria*, King.

Animal libre, muni probablement de bras charnus libres.

Coquille testacée, de contexture fibreuse, oblongue ou arrondie, très renflée, inéquivalve. Grande valve très convexe, recourbée sur elle-même, de manière à former quelquefois plus d'un demi-tour de spire, et à venir toucher l'autre valve sans laisser d'*area* ni d'*ouvertnre.* Petite valve très convexe, recourbée fortement au crochet, qui est ou non caché à son extrémité.

Charnière sans doute avec des dents, comme les autres genres.

Appareil interne quelquefois formé sur la grande valve d'une lame verticale médiane divisée en une double lame en toit, dont les bords sont libres à leur extrémité. La petite valve montre deux

apophyses arquées, libres, qui servaient de support aux bras charnus.

Ornements extérieurs simples, la coquille étant lisse ; pourvue de côtes rayonnantes simples, ou seulement dans l'âge adulte de quelques indices de plis rayonnants. La grande valve offre une saillie, et l'autre un profond sinus au bord palléal.

Station normale. — Par le plus grand développement de la grande valve, on pourrait peut-être supposer qu'elle était inférieure, la coquille enfoncée dans le sable ou les autres sédiments fins.

Rapports et différences. — Voisin des *Uncites* par le manque d'ouverture, ce genre s'en distingue, par son crochet contourné sur lui-même au lieu d'être libre, par sa grande valve plus convexe. Comme on le voit, nous réunissons dans ce genre toutes les Térébratules renflées, voisines des *Rhynchonella*, qui manquent d'ouverture extérieure, qu'elles aient ou non la côte médiane intérieure de la grande valve.

Nous connaissons de ce genre perdu cent quatre-vingt-huit espèces : les premières de l'étage silurien, le maximum à l'étage murchisonien, les dernières à l'étage permien. (Voyez, à ces étages, les noms, la synonymie et la localité de ces espèces, dans notre *Prodrome*, t. I.)

Genre Pentamerus, Sowerby, 1813.

Gypidia, Dalman, 1827. *Terebratula*, de Buch.

Animal libre, pourvu probablement de bras libres, charnus.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, ovale ou oblongue longitudinalement, très renflée, inéquivalve. Grande valve, très convexe, recourbée sur elle-même, et revenant sur l'autre valve qu'elle touche sans laisser d'*area ;* lorsqu'elle s'en écarte un peu, elle laisse un *deltidium* triangulaire, toujours fermé : dès lors il n'y aurait pas d'ouverture. Son bord palléal est droit ou fortement échancré. Petite valve très bombée, recourbée sur elle-même, de manière à cacher son crochet sous le crochet de l'autre valve.

Appareil intérieur formé sur la grande valve d'une lame verticale très élevée, qui, vers la moitié de la profondeur de la valve, se sépare en deux lames divergentes, de manière à laisser trois cavités séparées, une médiane peu profonde, et deux grandes latérales. La petite valve montre de suite deux lames rapprochées, qui se dirigent vers les lames de l'autre valve, et laissent alors une petite cavité médiane, et deux grandes latérales. Toutes ces lames occupent quelquefois les deux tiers de la profondeur de la valve, et ne laissent qu'une petite partie libre sur la région palléale. Nous pouvons croire qu'à ces lames de la petite valve étaient attachés des bras charnus; car la seule différence que cet appareil montre avec l'apophyse arquée des *Uncites*, c'est que cette apophyse est réunie ou soutenue au fond de la valve par une lame verticale : ce n'est alors qu'une simple modification.

Ornements extérieurs formés de côtes rayonnantes simples où la coquille est lisse, et sans aucune saillie rayonnante.

Nos observations sur les Pentamères nous ont donné la certitude que leur deltidium, quand il existait, se trouvait tout à fait fermé. Une preuve nous en est souvent restée par l'examen de la coquille, mais encore par le non remplissage de l'intérieur par les matières étrangères qui entouraient cette région de la coquille. Notre savant ami, M. de Verneuil, a pensé qu'il existait à l'état de vie, entre les lames intérieures, une membrane qui avait disparu à la mort de l'animal ; nous ne sommes pas cette fois de son avis Des lames qui se fendent par le milieu se trouvent non seulement parmi les Pentamères, mais encore chez les *Strigocephalus* et les *Spirifer*, et en général chez tous les Brachiopodes qui en sont pourvus. Cette disposition nous paraît dépendre tout simplement de la nature du dépôt fait par deux parties charnues latérales, disposition à laquelle on doit cette facilité de se fendre au milieu.

Rapports et différences. — Nous sommes loin d'attacher une grande importance zoologique aux lames intérieures de ce genre, qui s'atténuent suivant les espèces, pour nous amener vers les Pentamères dont on a formé le genre *Cameraphoria.* Ainsi pour nous, les *Pentamerus* n'auraient d'autres caractères bien différentiels des *Atrypa*, comme nous les considérons, que celui d'avoir

l'apophyse destinée à soutenir les bras charnus, réunie au fond de la petite valve par une cloison verticale, qui sert à former les compartiments de cette valve ; nous regardons cependant cette coupe comme un bon genre.

Station normale. — Les Pentamères paraissent avoir vécu la grande valve en dessous sur des sédiments fins.

Nous connaissons de ce genre perdu vingt-quatre espèces inscrites avec leur synonymie dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.* Les premières sont de l'étage silurien, le maximum à l'étage murchisonien, et les dernières de l'étage devonien.

7e Famille. — Spiriferidæ, d'Orb.

Animal libre ou fixé aux corps sous-marins par un muscle qui sort de la grande valve. Des bras spiraux, soutenus intérieurement par une charpente testacée, spirale, non extensible.

Coquille libre, variable, ovale ou triangulaire, testacée, convexe, inéquivalve. Grande valve terminée par un crochet entier ou tronqué, séparé ou non de la charnière par une *area*, avec ou sans ouverture pour le passage d'un muscle. Petite valve convexe. Dans l'intérieur de la petite valve, deux apophyses arquées, simples, destinées à soutenir des bras spiraux à charpente testacée.

Ornements extérieurs très variables, ainsi que la station normale déterminée par la forme de la coquille et par la position de l'ouverture lorsqu'elle existe.

Nous y plaçons les genres suivants :

† Point d'ouverture à la coquille pour le passage d'un muscle; animal libre; test fibreux. . . . . *Cyrthia*, Dalm.

‡ Une ouverture à la coquille pour le passage d'un muscle; animal fixe.

A. Ouverture triangulaire, contiguë à la charnière; point de deltidium.

a. Test fibreux, ouverture entamant les deux valves. . . . . *Spirifer*, d'Orb.

b. Test perforé, ouverture sur la grande valve seulement. . . . . *Spiriferina*, d'Orb.

B. Ouverture ronde séparée de la charnière; test fibreux.

a. Ouverture placée sous le crochet, au milieu d'un deltidium et d'une area; cône spiral, à sommet inférieur . . . . *Spirigerina*, d'Orb.

b. Ouverture placée au sommet du crochet, sans deltidium ni area; cône spiral à sommet latéral. *Spirigera*, d'Orb.

Genre Cyrthia, Dalman, 1828.

Animal libre, des bras spiraux soutenus par une charpente, testacés, contournés en spirale, et représentant deux cônes.

Coquille libre, testacée, de contexture non perforée, transverse, analogue de forme et de caractère avec les *Spirifer*, mais ayant l'ouverture entièrement close par un deltidium entier.

La station normale paraît être, d'après la forme, la grande valve en dessous, comme toutes les coquilles libres analogues que nous connaissons, comme les *Gryphæa*, les *Spondylus*, etc.

On en connaît 7 espèces, les premières dans l'étage murchisonien, le maximum à l'étage devonien; les dernières dans l'étage saliferien. On trouvera les noms et la synonymie de ces espèces dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, tome 1er.

Genre Spirifer, Sowerby, 1820.

Choristites, Fischer, 1825. *Delthiris*, Dalman, 1828. *Trigonotreta*, Kon. *Spirifer*, *Brachytiris*, *Reticularia* et *Martinia*, M'Coy.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule sortant par une ouverture triangulaire de la grande valve. Des bras spiraux à charpente testacée, contournés en spirale et représentant deux cônes horizontaux, dont l'extrémité est tournée en dehors, mais oblique du côté du crochet, et la base en dedans des valves.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, triangulaire ou transverse, très bombée, inéquivalve. Grande valve plus grande que l'autre, bombée, pourvue d'une *area* inférieure, large, transverse, striée en travers, qui sépare de la région cardinale un crochet saillant, recourbé et entier; le bord palléal est saillant.

Petite valve convexe, laissant toujours voir son crochet, séparée de l'ouverture par une *area* très étroite, linéaire, qu'échancre une partie de l'ouverture; son bord palléal est pourvu d'un sinus. *Ouverture* placée sous le crochet et formée d'une fente triangulaire, qui, d'abord étroite, s'étend en s'élargissant jusqu'à la valve inférieure, sans laisser de *deltidium*, mais en échancrant la valve inférieure.

Charnière pourvue, de chaque côté de l'ouverture de la valve supérieure, d'une dent qui entre dans une fossette de la valve opposée.

Appareil interne formé en dedans de la grande valve, de chaque côté, sous la dent de la charnière, de cloisons verticales, qui s'avancent dans le milieu de la valve où elles s'abaissent et s'effacent en circonscrivant une dépression lancéolée plus ou moins large, où se remarque à la partie la plus voisine de la région palléale, une légère côte médiane. A la petite valve, on voit de la base de la charnière, de chaque côté, partir une longue apophyse arquée vers le haut, qui soutient à son extrémité la base du bras spiral.

Ornements extérieurs, composés de côtes rayonnantes entières, simples, ou d'une surface lisse. Sur le milieu de la valve supérieure est une dépression rayonnante médiane, remplacée sur la valve opposée par une côte saillante.

Station normale. La place de l'ouverture donne la certitude que les espèces vivaient fixées aux corps sous-marins la grande valve en dessus.

Rapports et différences. Les *Spirifer* sont voisins des *Spiriferina* par leur ouverture et la place de leurs bras, mais ils s'en distinguent génériquement par la contexture fibreuse de leur coquille, par leur forme plus transverse, par leur area plus longue et généralement moins large, par l'ouverture échancrant la valve inférieure, par le manque de lame médiane à l'appareil interne de la grande valve.

Les espèces de Spirifer ont commencé à se montrer avec les couches inférieures de l'étage silurien ; leur maximum se trouve dans l'étage devonien ; et elles ont continué à vivre jusqu'à l'étage

salifèrien. Nous en connaissons 178 espèces, inscrites avec leur synonymie dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*.

Genre SPIRIFERINA, d'Orb., 1847.

Spirifer auctorum.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule sortant par une ouverture triangulaire de la valve supérieure. Des bras soutenus par une charpente testacée, contournés en spirale et représentant deux cônes obliques, horizontaux, dont l'extrémité est tournée en dehors un peu du côté du crochet, et la base au milieu des valves.

Coquille libre, testacée, de contexture ponctuée, perforée, ovale ou triangulaire, très bombée, inéquivalve. Grande valve, bien plus grande que l'autre, très convexe, pourvue d'une *area* peu circonscrite, triangulaire, large, striée en travers, qui sépare de la région cardinale un crochet saillant, fortement recourbé et entier. Le bord palléal est saillant; petite valve peu convexe, laissant toujours voir son crochet, ayant une *area* linéaire; son bord palléal est pourvu d'un sinus médian.

Ouverture placée sous les crochets, formée d'une fente triangulaire, quelquefois bordée de lames élevées, et sans deltidium; charnière pourvue, de chaque côté de l'ouverture de la grande valve, d'une dent oblongue qui entre dans une fossette de la valve opposée.

Appareil interne, formé, en dedans de la grande valve, sous la dent de la charnière, d'une cloison verticale de chaque côté, qui converge d'abord vers le centre, et s'éloigne ensuite; au milieu de ces deux cloisons se trouve une troisième lame verticale médiane, très élevée, qui s'étend presque jusqu'au bord. A la petite valve on voit en dedans, de chaque côté, une longue apophyse triangulaire, dont le bord libre est le plus large, qui supporte la charpente testacée des bras.

Ornements extérieurs formés dans toutes les espèces de granulations égales ou inégales seulement, ou avec des côtes rayon-

nantes simples, larges et peu nombreuses. Un large sillon se voit sur la grande valve, et une légère côte simple sur le milieu de l'autre.

Station normale. — La grande valve en dessus, c'est au moins la position forcée, déterminée par la forme et la place de l'ouverture.

Rapports et différences. — Les *Spiriferina*, avec beaucoup des caractères zoologiques des *Spirifer*, s'en distinguent génériquement par leur coquille d'une contexture perforée, par leur area plus large et plus courte, par la bordure de leur ouverture, et par les trois lames saillantes internes de leur grande valve.

Ce genre commence à son maximum avec l'étage sinémurien ou lias inférieur, et finit avec l'étage liasien ou lias moyen. Nous en connaissons 11 espèces dont on trouvera les noms et la synonymie dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.*

Genre Spirigerina, d'Orb., 1847.

Terebratula auctorum (partim).

Animal fixé aux corps sous-marins, au moyen d'un pédicule qui sort par une ouverture inférieure de la grande valve. Bras longs, soutenus par une charpente testacée, contournés en spirale horizontale, et formant deux cônes verticaux dont l'extrémité est tournée en bas, et la base en dessus vers la grand valve.

Coquille libre, testacée, de contexture fibreuse, obronde, déprimée, inéquivalve. Grande valve un peu plus longue, mais moins bombée que l'autre, sans area, mais munie d'un crochet court, saillant, recourbé et entier; son bord palléal est saillant. Petite valve très bombée au milieu, ayant son crochet caché sous la valve supérieure; son bord est échancré.

Ouverture petite, ronde, placée à la partie inférieure de la grande valve, près du crochet, et séparée de la petite valve, par deux pièces du deltidium soudées entre elles. Elle est souvent peu visible. *Charnière* pourvue d'une dent oblique, courte, placée de chaque côté de la base du deltidium de la valve supérieure et entrant dans une fossette de la valve opposée.

Ornements extérieurs formés de stries dichotomes fines ou grosses, avec lesquelles viennent se croiser des lignes concentriques d'accroissement.

Station normale. — La place de l'ouverture oblige la coquille à être fixée par la valve la plus saillante au crochet, et dès lors d'avoir cette valve supérieure.

Rapports et différences. — Par la position de l'ouverture, ce genre se rapproche des *Rhynchonella*, dont il se distingue par ses bras, munis d'une charpente testacée, par ses côtes dichotomes. Il se rapproche, par les charpentes de ses bras, des *Spirifer*, mais il s'en distingue par la forme de ses bras, dont le sommet du cône est inférieur au lieu d'être latéral; et par tous les caractères de la coquille, c'est-à-dire, par le manque d'area, de trou triangulaire. Il se distingue des *Spirigera*, par les cônes spiraux dirigés en bas et non sur les côtés, et par la présence d'un deltidium.

Ce genre a commencé avec l'étage murchisonien ; le maximum se trouve à l'étage devonien, et les dernières espèces sont de l'étage saliférien.

Nous en connaissons 35 espèces inscrites avec leurs noms et leur synonymie dans le *Prodome de Paléontologie stratigraphique*. — Le type est le S. *reticularis*, ou *Terebratula Prisca* des auteurs.

Genre Spirigera, d'Orb., 1847.

Actinoconchus, *Athyris* (partim), M'Coy. *Atrypa*, King. (Non *Atrypa*, Dalman). *Terebratula* (partim) auctorum.

Animal fixé aux corps sous-marins, au moyen d'un pédicule sortant par une ouverture du crochet de la grande valve. Des bras soutenus par une charpente testacée, contournés en spirale oblique verticale, et formant deux cônes horizontaux dont l'extrémité est terminée en dehors parallèlement au grand axe de la coquille, et la base au centre de la valve.

Coquille libre, testacée de contexture non perforée, ovale, transverse, déprimée, inéquivalve. Grande valve un peu plus bombée que l'autre, plus longue à sa région cardinale, dépourvue

d'*area* distincte, muni d'un crochet recourbé, court et tronqué à son sommet; son bord palléal est saillant. Petite valve convexe, ayant son crochet non caché sous la valve supérieure; son bord est échancré.

Ouverture petite, ronde, placée à l'extrémité du crochet, et se continuant jusqu'à la valve inférieure, sans laisser de *deltidium*.

Charnière composée, sur la valve supérieure, d'une dent oblique courte qui entre dans une fossette latérale de la valve opposée.

Appareil interne formé, près de la charnière, sur la valve inférieure, d'une apophyse qui soutient les bras spiraux.

Ornements extérieurs. — Des stries ou des lames concentriques, donnant naissance ou non à des lames cornées, se remarquent sur toute la coquille.

Station normale. — La position de l'ouverture nous donne la certitude que sa station était identique avec celles des Térébratules, la grande valve en dessus.

Rapports et différences. — Ce genre, en apparence identique de forme avec les *Térébratules*, s'en distingue par ses bras spiraux à charpente testacée, par son ouverture contiguë à la valve inférieure et dépourvue de deltidium, par son test non perforé. Voisine, par sa forme, des *Rhynchonella*, les *Spirigera* en diffèrent par leurs bras testacés, par l'ouverture, à l'extrémité, du crochet de la valve, au lieu d'être au-dessous, par le manque de deltidium. Voisin des *Spirifer* par les bras spiraux, il s'en distingue par les bras, dont le sommet du cône est parallèle au grand axe de la coquille, au lieu d'être oblique. Son ouverture est ronde, au lieu d'être triangulaire.

Cette division a déjà deux noms de genre que nous ne pouvons conserver, parce qu'ils sont en contradiction complète avec les caractères zoologiques. M. M'Coy l'a en effet nommé *Athyris*, qu'on ne peut garder, le genre ayant une ouverture, et le second *Actinoconchus* (M'Coy) n'est applicable qu'aux espèces pourvues de très longues pilosités cartilagineuses extérieures.

Les espèces connues sont au nombre de 35 : les premières de l'étage murchisonien, le maximum à l'étage devonien, les der-

nières de l'étage saliférien. Le type est le ***Terebratula concentrica***, de Buch. —Toutes les espèces, avec leur synonymie, se trouvent dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.*

8ᵉ Famille. — MAGASIDÆ, d'Orb.

Animal fixé au sol, au moyen d'un pédicule musculeux qui sort par une ouverture de la valve supérieure. Bras coudés, non libres, fixés autour d'appendices cartilagineux partant d'un système apophysaire tout simple.

Coquille testacée, d'une contexture perforée, libre, régulière, déprimée, inéquivalve; une grande valve supérieure pourvue, en dessous, d'une ouverture contiguë à la charnière, sans laisser de deltidium; area nulle, ou presque nulle. Charnière formée de dents latérales entrantes, au nombre de deux, à la valve supérieure. La valve inférieure est toujours apparente et nullement cachée sous le deltidium de l'autre.

Cette petite famille, que nous croyons devoir séparer des *Terebratulidæ*, s'en distingue par son manque de deltidium, par l'ouverture contiguë à la charnière. D'après les documents actuels acquis à la science, elle se serait montrée, pour la première fois, avec les terrains crétacés, et l'un de ses genres, le *Terebratulina,* montrerait encore des espèces actuellement vivantes.

Les genres se divisent ainsi :

Ouverture étroite, crochet entier, valves sans oreilles.	*Magas*, Sow.
Ouverture large, crochet tronqué obliquement. Valves avec des oreilles de chaque côté de la charnière, .	*Terebratulina*, d'Orb.

Genre Magas, Sowerby, 1816.

Terebratula auctorum.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule sortant d'une ouverture de la valve supérieure. Des bras coudés, non libres, soutenus par des apophyses en arc. La grande valve très développée, ovale, convexe et arquée en dehors, très profonde en dedans, presque sans area marquée, pourvue d'un *crochet* re-

courbé et entier; petite valve presque plane. *Ouverture* étroite, triangulaire, commençant au sommet du crochet et s'élargissant graduellement jusqu'à la valve inférieure, sans laisser de deltidium. *Charnière* formée, latéralement à l'ouverture, d'une forte dent de chaque côté à la valve supérieure; dents qui ne peuvent, sans se rompre, sortir de la cavité opposée où elles s'engrènent.

Appareil interne composé, sur la grande valve, d'une seule callosité médiane, et sur la petite valve, à la partie médiane, d'une apophyse très grande, verticale, lamelleuse, qui occupe toute la hauteur interne de la coquille, et la sépare comme en deux compartiments. Une branche latérale en anse part des côtés de l'apophyse et vient rejoindre en arc la base de la charnière, cette branche soutenant, sans doute, les bras coudés.

Ornements extérieurs nuls; coquille lisse et seulement perforée en quinconques réguliers.

Rapports et différences. — Les *Magas* diffèrent des *Terebratella* et des *Terebratulina* par la coquille pourvue d'un crochet entier, par son ouverture étroite, par son apophyse interne, d'une tout autre forme, et, enfin, par sa coquille lisse.

Ce genre, propre à l'étage sénonien, ne contient, jusqu'à présent, qu'une seule espèce, très commune en Europe et caractéristique de son étage (le *Magas pumilus*, Sow.).

Genre Terebratulina, d'Orb., 1847.

Terebratula auctorum.

Animal fixe, ovale, ayant les bords du manteau libres, corps petit, avec une bouche médiane, branchies vasculaires. *Bras* coudés, fixés à un appareil cartilagineux assez étendu; muscle postérieur, passant par une large ouverture de la grande valve, et fixant, par un pédicule, l'animal aux corps sous-marins.

Coquille libre, testacée, de contexture ponctuée ou perforée, ovale, oblongue, déprimée, inéquivalve; la grande valve supérieure plus grande que l'autre, sans être plus convexe, à crochet saillant, droit, tronqué obliquement sur une grande partie de son extrémité, sans laisser au-dessous d'area distincte; son bord pal-

léal est légèrement saillant. Petite valve plus petite, bombée, à crochet toujours apparent, montrant, de chaque côté, une espèce d'oreille comme celle des *Pecten*, oblique latéralement, très grande dans le jeune âge; son bord palléal est un peu échancré.

Ouverture oblongue, occupant toute l'extrémité du crochet, et se continuant, de là, jusqu'à la valve inférieure, sans laisser de *deltidium*. Charnière formée, à la valve supérieure, d'une dent oblique, longue, latérale, qui s'engrène dans une fossette de la valve opposée.

Appareil interne formé d'une apophyse latérale partant de chaque côté de la région cardinale de la valve inférieure, et donnant naissance à une tige qui converge avec la tige opposée, supportant un appareil tubuleux, carré, petit et simple, sur les côtés duquel s'insèrent les supports cartilagineux des bras coudés.

Ornements extérieurs formés de côtes rayonnantes dichotomes, fortement arquées sur les côtés. La dépression médiane de la valve supérieure est à peine sensible.

Rapports et différences. — Manquant d'*area* et ayant le crochet tronqué comme les *Terebratula*, les *Terebratulina* s'en distinguent par l'ouverture ovale qui s'étend jusqu'à la valve inférieure, par le manque de deltidium, par le crochet de la valve inférieure toujours visible et non caché sous le deltidium, par les oreilles de la valve inférieure, par un appareil interne plus simple, et, enfin, par ses côtes dichotomes. Voisin des *Terebratella* par ses côtes externes, ce genre en diffère par le manque d'*area* et de deltidium, par son crochet plus tronqué et moins oblique, par son ouverture oblongue et longitudinale, au lieu d'être transversale, par les oreillettes de la valve inférieure, et par le manque de lame médiane à l'appareil interne.

Nous en connaissons 18 espèces fossiles, les premières de l'étage néocomien, le maximum à l'étage sénonien. On pourra voir les noms et la synonymie des espèces tertiaires dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, et les descriptions et les figures des espèces crétacées dans notre *Paléontologie française*, tome IV[e].

9e Famille. — TEREBRATULIDÆ, d'Orb.

Animal fixé au sol, au moyen d'un pédicule musculeux qui sort par une ouverture de la valve supérieure ; bras coudés, non libres, fixés autour d'appendices cartilagineux ou calcaires, partant d'un système apophysaire très compliqué.

Coquille testacée libre, d'une contexture perforée, régulière, déprimée, inéquivalve; une grande valve supérieure, pourvue, à son extrémité, d'une ouverture séparée de la charnière par un deltidium quelquefois très grand. Area souvent très développée. Charnière formée de deux dents latérales, entrantes à la valve supérieure. La petite valve inférieure, apparente ou en partie cachée sous le deltidium.

Cette famille bien caractérisée se distingue des *Magasidæ* par l'ouverture que sépare de la charnière un deltidium souvent très long ; aussi l'ouverture est-elle terminale, placée à l'extrémité du crochet.

Nous divisons les genres ainsi qu'il suit :

Point d'area, ouverture ronde, entamant plus le sommet du crochet que le deltidium, celui-ci en deux pièces. .			*Terebratula.*
Une area	Deltidium en deux pièces.	Ouverture entamant plus le deltidium que le crochet. . . .	*Terebratella.*
	Deltidium d'une seule pièce.	Ouverture ronde, entamant le crochet et le deltidium. . . .	*Terebrirostra.*
		Ouverture allongée, n'entamant que le crochet, à sa partie extérieure	*Fissurirostra.*

Comme nous les concevons, ces genres ont une position géologique toute particulière ; si, en effet, le genre *Terebratula* se trouve dans tous les étages géologiques, les genres *Terebratella*, *Terebrirostra* et *Fissurirostra* semblent propres seulement aux étages crétacés ; le genre *Fissirostra* n'occupe encore, dans ces terrains, que les couches les plus supérieures de l'étage sénonien, sans paraître dans les terrains tertiaires.

Genre TEREBRATULA, Bruguière.

Terebratula, Lwyd. *Anomya*, Linné. *Epihyridæ*, Morris.

Animal fixe, ovale, souvent déprimé, ayant les bords de son manteau minces, entiers et munis de cils courts. Masse abdominale peu volumineuse, avec une bouche médiane. Branchies vasculaires, ramifiées, placées sur le manteau. Bras ciliés, larges, coudés, libres seulement à leur extrémité, près de la bouche, fixés sur des tiges testacées ou cartilagineuses, minces, placées en arc, formant un appareil apophysaire interne très symétrique. Des faisceaux de muscles passent par une ouverture du crochet de la grande valve, et forment un pédicule tendineux, qui sert à fixer l'animal aux corps sous-marins.

Coquille libre, testacée, de contexture ponctuée ou perforée, ovale ou ronde, bombée ou déprimée, inéquivalve. La valve supérieure plus grande, convexe, sans *area* distincte, pourvue d'un crochet tronqué transversalement, plus ou moins recourbé et saillant. Valve inférieure plus petite, généralement moins bombée, ayant son crochet arqué, toujours caché sous le deltidium de l'autre valve. Ouverture ronde, médiane, terminale, occupant l'extrémité du crochet de la valve supérieure, échancrant une partie du deltidium, mais toujours séparée de la valve inférieure par une distance assez grande, occupée par deux pièces, soudées entre elles, d'un *deltidium* plus ou moins large. *Charnière* formée, sur la *valve* inférieure, d'une dent de chaque côté, qui entre dans la fossette de la valve opposée, et ne peut sortir sans rupture, et d'une légère callosité médiane, saillante au delà du crochet, et s'insérant sous le deltidium de la valve opposée.

Appareil interne formé, sur la valve inférieure, d'une callosité latérale à la charnière, d'où partent des supports cartilagineux ou testacés, en anse, qui soutiennent les bras, et restent libres sans se rattacher au fond de la valve.

On remarque quelquefois une côte médiane longitudinale sur le milieu de cette valve, et deux impressions longues, placées près de la charnière.

Ornements extérieurs nuls dans le jeune âge, la coquille étant alors toujours lisse; mais, dans l'âge adulte, il naît souvent ou des plis, ou des côtes rayonnantes simples ou dichotomes.

Observations. — Toutes les Térébratules commencent dans le jeune âge par être arrondies, lisses, et sans aucuns plis; ce n'est qu'en vieillissant qu'elles prennent les côtes, les plis ou les sinuosités des bords, si caractéristiques pour les espèces. Il résulte de ce fait, général chez les Térébratules, qu'on ne doit se servir des jeunes individus qu'avec beaucoup de circonspection; car tous ont la même forme, et se ressemblent tellement qu'il est facile de les confondre. Tout caractère spécifique qu'on voudrait aussi appuyer sur la nature de la perforation extérieure du test serait illusoire; car nous avons reconnu que, suivant le point de la coquille où l'on observe, les perforations sont diversement placées et plus ou moins éloignées, toujours plus séparées chez les jeunes que chez les adultes. L'usure, l'altération produite par le frottement, par la fossilisation, en change aussi l'aspect, les rend saillantes, de concaves qu'elles étaient, et les modifie du tout au tout. En se servant de ce caractère, on court risque de multiplier les espèces outre mesure, et de tomber dans de graves erreurs.

Rapports et différences. — Les Térébratules, souvent voisines de forme des *Terebratulina*, s'en distinguent par l'ouverture ronde, qu'un deltidium sépare de la charnière, par le crochet de la valve inférieure, toujours caché sous ce deltidium, par le manque d'oreilles.

Il est peu de genres plus embrouillés que celui-ci; on dirait que certains auteurs se sont fait un jeu de mêler toutes les espèces ensemble, de manière à empêcher de s'y reconnaître. En discutant sévèrement les caractères des espèces et leur synonymie, nous avons cherché à rétablir les véritables limites des espèces. Si nous n'avons pas réussi, au moins avons-nous fait toutes les recherches nécessaires pour atteindre notre but.

Les Térébratules, déjà communes dans les terrains paléozoïques, ont traversé tous les étages géologiques jusqu'aux mers actuelles, où elles sont de toutes les régions, mais toujours à de grandes profondeurs parmi les Polypiers et les Bryozoaires.

Nous connaissons de ce genre 160 espèces fossiles; les premières ,de l'étage murchisonien. On pourra en voir la liste complète avec leur synonymie aux étages de notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.* Les descriptions et les figures des espèces crétacées se trouvent dans notre *Paléontologie française*, t. IV, p. 63 et suivantes.

Genre TEREBRATELLA, d'Orb., 1847.

Orthis, Philippi, non Dalman, *Terebratula* auctorum.

Animal fixe, ovale, déprimé, pourvu de bras coudés semblables à ceux des Térébratules. Un muscle extérieur échancrant le crochet pour fixer la coquille aux corps sous-marins.

Coquille libre, testacée, de contexture perforée, ovale ou le plus souvent transverse, inéquivalve. La grande valve à crochet droit, obtus, tronqué obliquement, parallèlement à une *area* formant méplat. Son bord palléal est saillant. Valve inférieure généralement plus plane que l'autre, à bord cardinal droit, un peu arqué, à crochet presque toujours apparent, et son bord palléal échancré. *Ouverture* plus en dessous qu'au crochet, ovale ou triangulaire, formée aux dépens d'une petite partie du crochet et d'une bien plus grande portion de l'area, en échancrant fortement le *deltidium*, qui est formé de deux pièces souvent non réunies. *Charnière* composée de dents écartées, latérales, de la valve supérieure, qui entrent dans des fossettes de la valve opposée. On remarque, de plus, une callosité extérieure double au crochet de la valve inférieure, bien plus prononcée que chez les Térébratules.

Appareil interne formé, sur la valve inférieure, d'une lame saillante médiane et de branches testacées ou cartilagineuses en anse, qui partentde la base de la charnière, s'arquent et s'appuient au milieu de la coquille sur une crête médiane saillante.

Ornements extérieurs formés de côtes rayonnantes dichotomes, droites ou arquées. On remarque généralement une dépression

médiane longitudinale à la valve supérieure et une côte à la valve inférieure, qui correspond à l'échancrure palléale de celle-ci.

Rapports et différences. — Les *Terebratella* se distinguent des *Terebratula* par leur crochet plus droit, tronqué obliquement, par leur *area* formant méplat, par l'ouverture oblique, prenant plus sur l'area que sur le crochet, et échancrant fortement le deltidium jusqu'au point d'en former quelquefois deux pièces séparées, enfin par les ornements extérieurs formés de côtes dichotomes.

On distingue encore le genre à la présence de la lame médiane de la petite valve, où vient s'appuyer et s'unir le milieu de l'apophyse en anse des bras coudés.

Les espèces de ce genre, peu nombreuses dans les terrains jurassiques, paraissent plus particulièrement propres aux terrains crétacés. Néanmoins, il en existe encore des espèces vivantes dans les mers actuelles.

Nous y réunissons, en espèces vivantes, les *Terebratella truncata* (*Anomia truncata*, Linn.), *T. chilensis* (*Terebratula chilensis*, Sow.); en espèces fossiles, le *Terebratella Vanuxemia*, *T. Vanuxemia*, Lyell., du New-Jersey; *Terebratella pulchella* (*T. pulchella*, Rœmer); *Terebratella canaliculata* (*T. canaliculata*, Rœmer).

Nous en connaissons 29 espèces fossiles : les premières de l'étage sinémurien, le maximum à l'étage carollien. On trouvera les noms de toutes ces espèces dans notre *Prodrome*, et les descriptions et les figures des espèces crétacées dans notre *Paléontologie française*, *terrains crétacés*, tome IV.

Genre Terebrirostra, d'Orb., 1847.

Animal fixé par un pédicule sortant d'une ouverture de la valve supérieure. Probablement des bras coudés fixes.

Coquille libre, testacée, de contexture perforée, généralement allongée, inéquivalve. La grande valve, bien plus longue que l'autre, prolongée en un très long rostre déprimé, sur lequel est

une longue *area* aplatie, lisse, étendue de la charnière au crochet, qui est étroit, long, droit ; le bord palléal est échancré. La petite valve est ovale, courte, n'occupant quelquefois que le tiers de la longueur de l'autre ; son bord palléal est saillant. *Ouverture* ronde placée à l'extrémité du rostre, et entamant autant le crochet que l'area, sur laquelle est un *deltidium* unique, médian, très allongé. *Charnière* formée de dents latérales à la valve supérieure, qui entrent dans des fossettes de la valve opposée. Une longue apophyse s'étend en dehors du crochet de la petite valve, et entre sous le deltidium du côté opposé.

Appareil interne formé sur la petite valve d'une lame médiane très prononcée, destinée sans doute à recevoir les arcs de l'apophyse et des restes d'attache d'un appareil en anse à la base de la charnière.

Ornements extérieurs formés de côtes rayonnantes, dichotomes, rares.

Rapports et différences. — Pourvu, comme les *Fissurirostra*, d'une large area, d'un deltidium entier et d'un crochet prolongé, ce genre s'en distingue par la valve inférieure bien plus longue, par son area plus allongée, par sa valve inférieure plus renflée, par son ouverture ronde au lieu d'être en fente, et entamant autant l'area que le deltidium, au lieu d'être propre à la partie externe du crochet seulement.

Ce singulier genre semble propre, au moins jusqu'à présent, aux seules couches des étages crétacés, tandis qu'il manque dans tous les autres étages plus anciens et plus modernes.

Les trois espèces connues, toutes décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, sont propres aux étages néocomien, albien et cénomanien.

Genre Fissurirostra, d'Orb., 1847.

Animal fixé aux corps sous-marins par un pédicule sortant d'une ouverture de la grande valve ; probablement des bras coudés fixes.

Coquille libre, testacée, de contexture perforée, ovale ou trian-

gulaire, inéquivalve. Une grande valve très convexe, pourvue d'une area aplatie, large, triangulaire, étendue de la charnière au crochet qui est long, saillant et recourbé; son bord palléal est échancré. Petite valve plane ou presque plane, même excavée, ayant son bord palléal saillant. *Ouverture* en fente allongée, commençant au sommet du crochet de la grande valve, et se continuant, du côté opposé à l'area, aux dépens de la partie extérieure du crochet même; ainsi l'ouverture n'entame pas l'area, sur laquelle est un *deltidium* triangulaire entier. *Charnière* formée d'une dent latérale de chaque côté à la grande valve, entrant dans des cavités de la valve opposée. On voit à la petite valve saillir, en dehors du crochet, une très longue apophyse horizontale qui entre sous le deltidium de la valve opposée.

Appareil interne composé sur la petite valve d'une lame médiane saillante, sans doute destinée à soutenir des apophyses en anses, dont on voit les restes testacés ou les insertions près de la base de la charnière. On remarque au milieu de la coquille une profonde impression ovale, de chaque côté de la lame médiane.

Ornements extérieurs formés invariablement de côtes rayonnantes, dichotomes, très nombreuses.

Observations. — La position de l'ouverture, ainsi que la forme plus aplatie de la petite valve, nous porteraient à croire que cette coquille pouvait vivre dans une position inverse de la station normale des *Terebratula* ordinaires, c'est-à-dire la petite valve en dessus, comme les *Thecidea;* nous sommes d'autant plus porté à le croire, que certaines espèces (*F. pectiniformis*) paraissent avoir l'ouverture oblitérée dans l'âge adulte, et dès lors se tenir la grande valve en dessous, comme les Thécidées.

Rapports et différences. — Voisin de forme des Térébratules, ce genre s'en distingue par son area immense, par son deltidium entier, et par son ouverture extérieure au crochet n'entamant point le deltidium. Plus voisin, par suite de la présence de l'area, avec le genre *Terebratella*, il en diffère par son crochet aigu, par son deltidium d'une seule pièce, et non entamé par

l'ouverture, enfin par la place de l'ouverture. Ce dernier caractère le distingue aussi parfaitement des *Terebrirostra.*

Ce genre paraît jusqu'à présent ne s'être montré que dans les couches crétacées les plus supérieures de l'étage sénonien.

Indépendamment des espèces que nous figurons dans notre *Paléontologie française*, nous croyons devoir y rapporter encore le *T. pectiniformis* de M. de Buch, qui deviendra notre *Fissurirostra pectiniformis.* Dans cette espèce de Ciply et de Maëstricht, l'ouverture qui existe chez les jeunes sujets s'oblitère, et se ferme chez les adultes, qui alors sont libres, et ressemblent par la forme à des Thécidées, mais s'en distinguent génériquement par le manque d'apophyse compliquée intérieure.

Les deux espèces connues, décrites et figurées dans notre *Paléontologie française*, t. IV, p. 32, sont de l'étage crétacé Sénomien.

10e Famille. — ORBICULIDÆ, d'Orbigny.

Animal fixé au sol au moyen d'un muscle spécial qui sort par une ouverture de la valve inférieure ; des bras fixes charnus qui se contournent en spirale dans le repos.

Coquille cornée ou subtestacée, perforée ou non, libre, régulière, orbiculaire, inéquivalve. Valve supérieure convexe ; valve inférieure convexe, plane ou concave, percée latéralement pour le passage du muscle d'attache extérieur. Point d'area, point de deltidium, point de ligament, ni d'engrenage à la charnière, les deux valves étant appliquées l'une sur l'autre, et seulement retenues entre elles par les muscles intérieurs.

Par la forme de la coquille et par la position de l'ouverture, on ne peut douter que la station normale d'existence des trois genres perdus ne soit la même que chez les Orbicules, dont les habitudes nous sont connues. Il en résulte que la famille des Orbiculidés se trouverait fixée au sol par un muscle qui sort d'une ouverture de la *valve inférieure*, tandis que les *Terebratulidæ*, les *Spiriferidæ*, les *Orthisidæ* et les *Rhynchonellidæ*, etc., le sont par une ouverture de la *valve supérieure.* On juge dès lors

de la différence organique, que cette disposition peut entraîner avec elle.

Nous y plaçons les genres suivants :

† Coquille testacée perforée.
A. Muscle d'attache pédonculé, sortant par une ouverture du crochet. . . . . *Siphonotreta.*
B. Muscle d'attache sortant par une ouverture latérale au crochet . . . . *Orbicella.*
†† Coquille cornée non perforée.
A. Muscle d'attache pédonculé seulement interne. . . *Orbiculoidea.*
B. Muscle d'attache non pédonculé interne et externe. . *Orbicula.*

Genre SIPHONOTRETA; de Verneuil et de Keyserling, 1842.

Animal fixe. *Coquille* libre, régulière, ovale, déprimée, mince, d'une contexture perforée, et pourvue extérieurement de longues pointes. Valves inégales : valve supérieure peu convexe; valve inférieure prolongée bien au delà de la valve supérieure en un crochet obtus, percé d'une petite ouverture ronde pour le passage d'un pédicule musculeux, qui vient aboutir obliquement en dedans de la valve, assez loin du bord.

Rapports et différences. Les *Siphonotreta* ont, comme les *Orbicula* et les *Orbicella*, la valve inférieure perforée, et tous les autres caractères de la famille; mais ils se distinguent des *Orbicella*, dont la valve inférieure, convexe, les rapprochent le plus, par cette ouverture ronde, qui entame le sommet du crochet au lieu d'être placée sur le côté.

Ce genre, parfaitement étudié et bien décrit, renferme jusqu'à présent deux espèces propres aux couches inférieures de l'étage silurien des environs de Saint-Pétersbourg (Russie) : les *Siphonotreta unguiculata*, Vern., et *Verrucosa*, Vern.

Genre ORBICULA, Cuvier, 1798.

Patella, Mull. *Orbicula* et *Discina*, Lam.

Animal fixe, orbiculaire, déprimé, symétrique, pourvu d'un manteau désuni tout autour, et pourvu sur le bord de très longs

cils cornés, inégaux, nombreux. Branchies formées d'un réseau vasculaire répandu sur la partie interne du manteau. Corps petit, arrondi, portant la bouche en fente ovale, transversale, sur la partie médiane. Deux bras ciliés, courts, se contournent en spirale horizontale, mais libres seulement à leur extrémité. La coquille est fixée aux corps sous-marins au moyen d'un muscle puissant, dont une petite partie passe par une fente de la valve inférieure, et le reste tapisse une surface ovalaire extérieure de cette valve.

Coquille cornée, libre, régulière, déprimée, suborbiculaire, inéquivalve. Valve inférieure, mince, aplatie, percée, près du bord cardinal, d'une fente longitudinale médiane, et pourvue extérieurement en dessous d'une surface ovale qui entame le crochet, et qui sert de point d'attache à la partie intérieure du muscle. Valve supérieure conique, à crochet excentrique; elle montre en dedans, sous le crochet, deux empreintes musculaires ovales, et deux autres, plus vers la région palléale; en tout quatre.

Rapports et différences. — Les *Orbicules* se distinguent des autres Brachiopodes, sans charnière et sans ligaments, par leur deux valves inégales, l'une plane et l'autre conique, et surtout par la présence d'un muscle extérieur à la valve inférieure, qui fixe la coquille aux corps sous-marins. Caractère curieux qui distingue parfaitement les Orbicules des *Orbicella*. Ce caractère, décrit par M. Owen dans son savant mémoire, a échappé à tous les zoologistes qui l'ont cité.

Nous ne connaissons de véritables Orbicules fossiles que dans les terrains tertiaires, encore sont-elles douteuses.

Les deux espèces que nous y rapportons avec doute sont de l'étage falunien, et sont citées dans notre *Prodrome*, t. III.

Genre ORBICELLA, d'Orb., 1847.

Orbicula auctorum.

Animal fixe. *Coquille* libre, régulière testacée, suborbiculaire, d'une contexture perforée, subéquivalve; les deux valves coni-

ques, à crochet latéral, la valve inférieure percée, sur le côté cardinal, d'une fente placée entre le crochet et le bord.

Rapports et différences. — Les auteurs qui ont décrit les espèces que nous rapportons à ce genre les ont considérées comme des Orbicules; mais nous croyons devoir les en distinguer; car, pour nous, elles s'en distinguent par la contexture perforée du test et par les deux valves également coniques. Ce dernier caractère, en apparence sans valeur, peut en avoir, lorsqu'on réfléchit à la modification qu'il apporte dans la forme de l'attache musculaire de la valve inférieure. Si, en effet, la dépression de cette valve et la position externe de ce muscle chez les Orbicules permet au muscle de s'attacher immédiatement aux corps sous-marins, il ne peut en être ainsi de la valve conique, et il devient alors indispensable qu'un pédicule musculeux, analogue à celui des *Térébratules*, vienne le remplacer; dès lors, cette coquille serait plus rapprochée des Térébratules que des Orbicules et en différerait complétement. C'est cette considération de l'ouverture et de la place du muscle qui, jointe à la contexture différente de la coquille, nous a paru suffisante pour séparer entièrement ce groupe des Orbicules.

Les *Orbicella* se sont rencontrées à leur maximum dans les couches inférieures de l'étage silurien, et ont survécu jusqu'à l'étage murchisonien. Nous en connaissons quatorze espèces inscrites dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique*, tom. 1er, p. 20 et 43.

Genre ORBICULOIDEA, d'Orb., 1847.

Animal fixe; *Coquille* libre, cornée régulière, suborbiculaire, inéquivalve; valve inférieure concave, percée, dans la partie la plus profonde, d'une ouverture allongée, simple, latérale au crochet, par laquelle devait sortir un pédicule musculeux simple, inséré seulement aux parties internes de la valve. Valve supérieure conique, à crochet excentrique.

Rapports et différences. — Avec le test corné et non perforé des

Orbicules, avec une valve supérieure identique, les *Orbiculoidea* s'en distinguent nettement par un caractère d'organisation. En effet, leur valve inférieure n'offre point, en dehors de l'ouverture, une surface concave propre à recevoir l'attache de la partie externe du muscle, l'inspection des bords de son ouverture prouve qu'il en sortait une attache musculaire pédonculée. Ce caractère nous a paru suffisant pour l'établissement d'un genre, d'autant plus que la grande concavité de la valve inférieure ne pourrait pas permettre au muscle de s'attacher aux corps sous-marins, s'il n'avait été pédonculé et long, tandis qu'il n'est jamais pédonculé chez les Orbicules.

Les *Orbiculoidea*, pourvues, comme les *Orbicella*, d'une valve supérieure conique, d'un muscle d'attache pédonculé, s'en distinguent par leur test non perforé et par la valve inférieure concave, tandis qu'elle est conique et convexe chez les *Orbicella*. Ces deux caractères réunis nous ont paru suffisants pour les distinguer.

Nous connaissons de ce genre perdu 27 espèces, dont les premières sont de l'étage murchisonien, le maximum à l'étage carboniférien, les dernières de l'étage néocomien.

On peut voir leurs noms et leur synonymie dans notre *Prodrome de Paléontologie stratigraphique.*

11ᵉ Famille. — CRANIDÆ, d'Orb.

On ne connaît encore, dans cette famille, que le genre *Crania.*

Genre Crania, Retzius.

Cryopus, Poly.

Animal pourvu de bras spiraux charnus, libres seulement à leur extrémité.

Coquille fixe, testacée, de contexture perforée, plus ou moins irrégulière, arrondie ou ovale, inéquivalve. Valve inférieure épaisse, souvent irrégulière, fixée aux corps sous-marins par sa matière même. Valve supérieure conique, à crochet latéral ou sub-

central. Point de charnière ni de ligament; à l'intérieur, près du bord cardinal, deux attaches musculaires ovales, distantes, propres à maintenir les valves; au milieu, une saillie transverse, simple ou bifurquée, sur laquelle est attaché le corps. Une vaste dépression comprise entre les attaches musculaires valvaires et le bord se divise souvent par des impressions branchiales lobées. Tout autour, un large limbe épaissi, granuleux ou ramifié, formé sans doute par les cils du manteau.

Rapports et différences. — Voisine, par la forme extérieure et par les attaches musculaires, du genre *Radiolites*, les Cranies s'en distinguent par les impressions musculaires placées plus au bord et non séparées de celui-ci par deux longues tiges cardinales.

Les Cranies se sont montrées à plusieurs reprises dans les couches de l'écorce terrestre.

Nous connaissons 29 espèces fossiles : les premières de l'étage silurien, le maximum à l'étage sénonien. Les noms de toutes les espèces étrangères aux terrains crétacés sont inscrits avec leur synonymie dans notre *Prodrome de Paléontologie*.

Les descriptions et les figures des espèces crétacées se trouvent dans notre *Paléontologie française*, tome IV, page 137 et suivantes.

(*La suite à un prochain cahier.*)

MÉMOIRE

SUR LE

DÉVELOPPEMENT ET L'ORGANISATION DES NICOTHOÉS,

Par M. P.-J. VAN BENEDEN,
Professeur à l'Université catholique de Louvain (1)

§ Ier. — Introduction historique.

Lorsqu'une branche des sciences naturelles a atteint un certain degré de perfection, il y a certains êtres qui ont le privilége d'attirer plus particulièrement l'attention des observateurs; ces êtres sont ou des espèces qui forment la transition d'un groupe à un autre, et dévoilent souvent, en comblant une lacune, de nouvelles affinités, ou bien des organismes que l'on qualifie parfois d'anomaux, et qui ne présentent le cachet de l'anomalie que pour autant qu'on ne les étudie pas sous le point de vue du rôle qu'ils sont appelés à jouer dans l'économie du monde.

En anatomie, les phénomènes de la monstruosité ont été étudiés après ceux du développement normal, comme en zoologie on s'est occupé des formes régulières avant les autres.

L'animal qui fait le sujet de ce travail, et qui nous suggère ces réflexions, appartient à cette catégorie d'espèces que l'on appelle communément *anomales*. Libre et doué de puissants moyens de locomotion dans la première période de son existence, régulièrement conformé au sortir de l'œuf, comme les animaux de sa classe, cet animal choisit pour demeure la lame branchiale d'un Homard, et subit, après le choix de ce nouveau sol, une complète métamorphose. Il change alors entièrement de forme; ses organes de la vie de relation s'atrophient, des excroissances singulières apparaissent sur ses flancs, et, ainsi transformé, il reste pour toute la vie caché sous la carapace de celui qui le nourrit, ne connaissant plus du monde extérieur que le sang qui doit l'entretenir.

Le 13 novembre 1826, V. Audouin et M. Milne Edwards lu-

(1) *Mémoires de l'Académie de Bruxelles.*

rent un Mémoire à l'Académie des sciences de Paris, sur un animal singulier qui suce le sang des Homards, et qu'ils nomment *Nicothoé* (1). Ce Mémoire, accompagné d'une planche, représente l'animal adulte avec ses curieux appendices. C'est ce même animal dont il est question ici.

En rendant compte de leurs observations, ces naturalistes ne peuvent s'empêcher d'exprimer leur étonnement d'avoir trouvé, sous les dehors d'une forme aussi bizarre, un petit animal symétriquement conformé, portant une carapace et des appendices articulés, et offrant tous les caractères d'un petit Crustacé.

Ces savants décrivent ces Nicothoés, tant sous le rapport de leur conformation extérieure que sous celui de leur structure anatomique, et ils signalent avec raison les grandes affinités qui lient ces parasites aux Cyclopes.

Comme ces Nicothoés sont très communs, nous les avons choisis comme type de leur ordre, pour compléter le travail que nous avons entrepris sur le développement des animaux inférieurs de nos côtes.

Nous avons revu la description qui a été donnée des appendices qui ne nous semblaient pas déterminés avec assez d'exactitude ; nous avons aussi porté notre attention sur les organes contenus dans les prolongements latéraux ; mais notre but principal a été de connaître les différentes phases par lesquelles passe l'embryon avant de devenir adulte.

Nous faisons connaître aussi, dans ce travail, le sexe mâle que l'on ne connaissait pas encore.

Dans son histoire naturelle des Crustacés, M. Milne Edwards a donné une nouvelle description de cet animal, et tout récemment il en a publié une fort belle figure dans le nouveau *Règne animal illustré*.

Ce sont ces naturalistes français qui, les premiers, comprirent que ce n'est ni dans les musées, ni au fond de son cabinet que le zoologiste doit chercher les nouveaux éléments de progrès, mais bien sur le bord de la mer ; ils ont reconnu que c'est là, dans toute la plénitude de la vie, qu'il faut étudier ces organismes si

(1) *Ann. des sc. nat.*, 1re sér., vol. IX, 1826, pl. 49, et *Isis*, p. 1228-30.

beaux et si simples qui doivent expliquer un jour le mécanisme des rouages de ceux qui occupent les degrés plus élevés de l'échelle animale.

C'est de l'époque où ces observations ont été faites sur les Nicothoés que date la nouvelle direction dans les études zoologiques; c'est à ces infatigables naturalistes, nous aimons à le reconnaître, que revient principalement l'honneur d'avoir donné cette nouvelle impulsion à la science.

En commençant ce travail, nous avons eu en vue surtout de combler la lacune la plus importante de l'histoire des Nicothoés et de faire connaître le développement suivi d'un Crustacé parasite. Aucun animal de cette division n'a été jusqu'à présent l'objet d'une étude régulièrement faite à toutes les époques de la vie. Cette question doit donc intéresser et l'embryogénie générale et la zooclassie. Le développement de ces singuliers animaux ne peut manquer de jeter quelque lumière sur tout le groupe auquel ils appartiennent.

Ce travail est le fruit d'une série de recherches faites, tant à Louvain qu'à Ostende, à différentes époques de l'année.

§ II. — Observations sur l'anatomie et le développement.

Dans ce paragraphe, nous allons entrer d'abord dans quelques détails sur les caractères extérieurs, la nature et la composition des différents appendices. C'est un point important dans l'histoire de ces animaux, et qui est loin d'avoir été étudié avec le soin nécessaire. Nous faisons part ensuite de nos observations sur les organes de la vie de conservation, et nous finissons par l'étude de l'appareil générateur et du développement de l'embryon. Cette dernière partie nous paraît la plus importante.

On distingue très facilement la tête, le thorax et l'abdomen.

La tête forme un bouclier semblable à celui des *Apus* et des Cyclopes. Elle est arrondie en avant, tronquée en arrière, porte en dessous les antennes et les yeux en dessus.

Derrière la tête, on voit du côté du dos, chez la femelle adulte, trois anneaux à peu près également développés, qui vont en se rétrécissant d'avant en arrière. Les appendices latéraux se déve-

loppent en dessous et au devant d'eux, et séparent les anneaux thoraciques des abdominaux. Il y a un espace où l'on ne distingue aucune trace du squelette tégumentaire.

Dans l'abdomen, on compte cinq anneaux; trois d'entre eux sont très distincts. Le premier est petit et développé seulement en dessous; on ne l'aperçoit que du côté du ventre. Le second est le plus grand de tous; il est aussi large que long. On le voit aussi bien en dessus qu'en dessous.

Les deux anneaux qui suivent sont beaucoup plus étroits; le dernier, qui est encore un peu plus étroit et plus long, porte au bout deux soies très fortes de la longueur même de l'abdomen. Ce même anneau porte, en outre, plusieurs petites soies. Cet anneau pourrait, à la rigueur, se diviser encore en deux.

La consistance du tégument formant la tête, le thorax et l'abdomen, est à peu près la même. Tous ces anneaux tégumentaires sont demi-transparents et ont une teinte légèrement jaunâtre.

Les trois anneaux que l'on distingue très aisément sur le dos de l'animal correspondent aux trois premières paires de pattes; c'est le quatrième anneau qui devient monstrueux par le développement des appendices latéraux, et qui porte la quatrième paire. Il y a une cinquième paire qui est rudimentaire, et qui, sans l'analogie qu'elle présente avec des appendices de genres voisins, pourrait être rapportée à l'appareil sexuel; elle est placée au devant du premier anneau abdominal.

Nous avons pu nous assurer de ces rapports entre les appendices et les anneaux, en rompant et en tiraillant les pattes et les anneaux des individus à l'époque où le grand prolongement latéral commence à poindre.

On s'accorde généralement à prendre les caractères distinctifs de l'espèce dans l'animal adulte; cependant, pour les organismes qui nous occupent, nous croyons que l'on devrait plutôt les prendre dans l'animal pendant la période de la vie vagabonde. Ces parasites deviennent, si l'on peut s'exprimer ainsi, des monstres normaux, et c'est avant d'avoir subi les derniers changements que l'on doit surtout s'attacher à les étudier.

Sans les antennes et la dernière paire de pattes, qui a échappé

aux naturalistes qui ont fait connaître les Nicothoés, on voit distinctement sept paires d'appendices, aussi bien pendant la première période de leur existence, lorsqu'ils mènent une vie vagabonde, que pendant la période de leur vie parasite.

Il règne quelque confusion dans la description qui en a été donnée.

On reconnaît d'abord quatre paires de pattes semblables ; mais les trois paires antérieures ne sont pas, comme on l'a dit, séparées de la quatrième : elles se recouvrent les unes les autres. Une cinquième paire, beaucoup plus petite, est placée derrière les précédentes et se trouve séparée par un assez long espace.

Ces quatre premières paires d'appendices sont placées fort loin en arrière dans le jeune âge, mais ils viennent se placer beaucoup plus avant à l'âge adulte.

Les quatre premières paires de pattes ont exactement la même composition, comme Audouin et M. Milne Edwards l'ont déjà reconnu ; au bout d'une pièce unique basilaire, on voit deux rames couvertes de soies dans toute la longueur, qui, chacune, se composent de trois articulations. Les longues soies qui hérissent ces appendices les cachent en partie à la vue.

La cinquième ou dernière paire n'est composée que d'une seule articulation, qui porte aussi des soies.

M. Milne Edwards a donné une figure de la disposition des appendices dans le nouveau *Règne animal* de Cuvier, atlas, pl. 79. Nous n'avons pas observé cette même différence entre la première paire de pattes et les autres, et nous n'avons pas vu non plus une différence dans la direction.

Notre travail était presque achevé, nous ne connaissions aussi que quatre paires de pattes ; mais en répétant de nouveau nos observations, nous avons reconnu la cinquième paire, dont nous venons de parler, et qui est isolée, comme dans les Caliges et d'autres genres. Cette dernière paire, qui ne se compose, comme nous venons de le dire, que d'un seul article, est située à côté de l'anneau qui porte l'ovisac.

Quant aux appendices buccaux, Audouin et M. Milne Edwards avouent que leur petitesse excessive ne leur a pas permis de les

détacher sans opérer leur déchirement. Ils croient toutefois avoir reconnu : 1° des mandibules; 2° deux paires de mâchoires ressemblant à des mâchoires auxiliaires, et peut-être ces mâchoires auxiliaires sont-elles accompagnées de mâchoires proprement dites (1).

Voici ce que nous avons reconnu : en y mettant quelque soin, on peut s'assurer aisément de la présence de trois paires de pièces appartenant aux appendices buccaux, et l'on peut les observer également bien pendant les deux dernières périodes de la vie.

Ces trois paires de pièces se recouvrent légèrement les unes les autres ; en les soulevant, on aperçoit à leur base un certain intervalle entre elles.

En commençant d'arrière en avant ou de la première paire qui précède les pattes, nous voyons un appendice fort grand, qui se compose de trois articles, dont le dernier est simple et en forme de crochet. On voit un indice d'anneau à la base, sur la ligne médiane ; c'est une fourche sternale. Cette première paire est la plus longue.

Au-devant, on aperçoit une autre paire plus petite, qui se compose de trois à quatre articles ; elle est terminée en pointe à l'état adulte. Pendant la vie vagabonde, on ne voit qu'un crochet obtus au bout.

La troisième paire est située à côté et en arrière de la bouche. On la voit surtout pendant la vie vagabonde. Nous l'avons vue peu développée pendant la dernière période. Elle est aussi formée de trois articles non sétifères, comme les paires précédentes.

La signification de ces trois paires d'organes ne me semble pas douteuse : ce sont bien les pieds-mâchoires des autres Crustacés.

Il n'existe pas d'autres appendices ; ceux de la bouche proprement dits manquent complétement, à moins de les voir à l'état rudimentaire dans la composition du cercle qui termine le suçoir, et de voir des mandibules dans les deux petits stylets.

Depuis l'intéressant travail de M. Milne Edwards sur l'organisation de la bouche chez les Crustacés suceurs (2), la détermi-

(1) M. Milne Edwards a depuis lors fait connaître les trois paires de pattes-mâchoires ancreuses et le suçoir des Nicothoés. Voyez la planche du *Règne animal* citée ci-dessus, fig. 1^a. (*Note du rédacteur.*)

(2) *Ann. des sc. nat.*, vol. XXVIII, p. 78, pl. 8.

nation des appendices présente bien moins de difficultés. Ce savant a pris pour type une espèce du genre *Pandarus*, dont les pattes et les pattes-mâchoires présentent une parfaite ressemblance avec celle de l'animal qui fait le sujet de ce travail.

Les antennes existent toujours, et nous montrent aussi des particularités dignes d'être signalées. Elles sont au nombre de deux ; leur insertion a lieu en dessous du bouclier céphalique, en avant et en dehors de la bouche. Elles se composent de dix articles, dont le premier et le dernier sont les plus longs ; les autres sont aussi larges que longs ; elles portent des soies non pas d'un côté, mais tout autour des articles, à la base et au sommet. Pendant la période de la vie vagabonde, souvent on ne leur voit que deux articles.

Dans une espèce du genre *Pandarus* observée par M. Milne Edwards, la bouche, transformée en suçoir, montre toutes les pièces mobiles que l'on observe dans les animaux de cet embranchement ; ainsi ce savant a constaté la présence d'un labre, d'une languette, des mandibules et des mâchoires. Malgré les affinités des *Pandarus* avec les Nicothoés, dans les autres appendices et les caractères généraux, nous voyons la bouche des Nicothoés tout autrement conformée. Il n'y a, à proprement parler, aucune pièce mobile, aucun appendice jouissant d'un mouvement propre.

Les Nicothoés sont pourvus d'une sorte de trompe à parois membraneuses ; son ouverture est parfaitement arrondie, et le bord semble formé par une sorte de cercle qui maintient les parois à distance. Sur le côté, à droite et à gauche, du bord de ce cercle part une épine, un stylet dirigé en avant, et dont les pointes doivent plonger dans les branchies.

Ce cercle et ces pointes représentent-ils des pièces de la bouche, et, dans le cas affirmatif, quelle est leur signification ? Il me semble que le cercle est formé par le labre, et que les deux stylets de côté sont les analogues ou les homologues des mandibules. Dans les *Pandarus*, la mandibule aussi est transformée en stylet.

C'est sans doute par ces deux pointes, et puis par le secours des

pattes-mâchoires, que la Nicothoé se cramponne à la branchie qui la nourrit. Il faut faire assez d'efforts pour la détacher, et il arrive même souvent qu'on la mutile pendant cette opération.

On se ferait une fausse idée de leur tube digestif, si l'on s'en rapportait à la description qui en a été donnée : il n'y a pas de cœcums qui font hernie ; le canal intestinal s'étend dans les prolongements latéraux par simple extension, comme dans les pattes des Pycnogonons, et l'on distingue dans ces prolongements, comme chez ces derniers animaux, des mouvements péristaltiques assez réguliers, dans lesquels on croit voir d'abord des pulsations de cœur.

En commençant des recherches sur l'anatomie de ces animaux, on est quelque temps sans pouvoir se faire une idée de cet appareil. On a beau ouvrir l'animal dans toute la longueur, le disséquer avec le soin que sa petite taille permet, on ne distingue pas les viscères que l'on reconnaît assez facilement chez ses voisins.

Au lieu d'un canal plus ou moins flexueux, on voit deux larges tubes réunis au milieu, et qui se terminent en cul-de-sac en arrière et en avant ; au milieu du fer-à-cheval que ces tubes forment, se voit un conduit en avant qui se rend vers la bouche : c'est l'œsophage ; il se renfle légèrement vers le bout, sans doute pour former la cavité buccale. Du côté opposé de l'œsophage, naît un autre conduit qui se dirige en arrière ; il a le même calibre que l'œsophage : c'est l'intestin. Il ne reste donc pour estomac que les deux grands cœcums. C'est dans leur intérieur que la substance alimentaire doit subir les principales modifications. C'est ici, nous n'en doutons pas, un cas tout analogue, comme nous l'avons dit plus haut, à celui que l'on observe dans les *Nymphons* et *Pycnogonons*, avec cette différence seulement que, dans ces derniers animaux, les cœcums pénètrent dans les pattes ambulatoires.

L'anus est situé à l'extrémité postérieure du corps comme dans les *Apus*.

L'épaisseur des parois est la même sur toute la longueur de cet appareil ; elles sont minces, et montrent dans toute leur étendue de petites cellules rougeâtres.

On voit tout autour des deux cœcums gastriques des brides musculaires qui les fixent aux parois externes. Ces brides sont surtout développées vers le bout.

Un phénomène très curieux que nous présentent les Nicothoés, et qui a été parfaitement reconnu par nos devanciers, c'est le mouvement péristaltique des parois digestives.

Il faut des animaux très frais pour l'apercevoir, et lorsqu'on l'observe on ne peut s'empêcher de lui trouver une grande analogie avec le cœur des Tuniciers ; toutefois les contractions n'offrent point cette régularité ni cette alternance, mais le mode de contraction et l'aspect présentent la plus grande ressemblance. Du reste, si cet appareil joue dans le Nicothoé le rôle de tube digestif, on peut considérer qu'il remplit les fonctions de cœur, relativement au Homard sur lequel il vit.

Les mêmes mouvements s'observent aussi dans les appendices latéraux des Pycnogonons.

Les mouvements péristaltiques continuent encore dans ces organes après leur séparation même du corps.

Latreille, qui a été chargé de rendre compte à l'Académie des sciences du travail d'Audouin et de M. Milne Edwards, soupçonne, disent ces auteurs, que ces deux expansions ne sont pas étrangères à la respiration, et ces savants partagent l'opinion de Latreille. En parlant des Caliges, M. Latreille pense que les ovisacs sont des organes propres à la respiration, et cette opinion est encore émise dans la seconde édition du *Règne animal.*

Nous trouvons peut-être là la première idée du phlébentérisme. Ces auteurs ont-ils pensé que ces appendices agissent comme branchies, par l'extension d'une grande surface de la peau, ou bien que les cœcums intérieurs servent d'intermédiaire pour l'accomplissement de l'acte respiratoire ? Ils ont peut-être été du premier avis, et il a fallu que la science eût fait un grand pas pour admettre plutôt la seconde supposition. L'animal qui suce le sang respiré, et dont les parois intestinales agissent comme un cœur, peut très bien se passer d'un appareil spécial pour cette fonction ; aussi considérons-nous l'acte respiratoire comme s'ac-

complissant entièrement par l'intermède des appendices sous forme d'ailes.

Il n'y a aucun autre organe particulier pour la respiration, à moins que cette fonction ne s'accomplisse aussi par les appendices postérieurs.

Nous n'avons rien observé sur l'appareil ni sur le phénomène de la circulation dans les Nicothoés; dans le *Dichelestium Sturionis*, animal qui doit être très voisin de ceux-ci, nous avons vu distinctement le cœur se contracter et le sang se mouvoir d'arrière en avant. Dans ce dernier, le cœur est un vaisseau longitudinal qui se contracte, comme celui des Squilles et des Insectes, d'avant en arrière, et qui consiste dans un boyau longitudinal.

Le Nicothoé, quoique parasite et caché sous la carapace des Homards, présente, dans l'âge adulte aussi bien que dans le jeune âge, un appareil de vision.

Les yeux sont sessiles et doubles dans la femelle adulte; ils sont situés près du bord antérieur de la tête; on les reconnaît aisément à leur pigmentum rouge. En comprimant la tête entre deux lames de verre, on sépare du pigmentum un corps arrondi, transparent, qui glisse en avant, et qui est évidemment le cristallin.

Faisons remarquer toutefois que M. Nordmann assure n'avoir rencontré cet organe de sens chez aucun Lernéen adulte (1).

Comme pour la plupart des Lernéides, on ne connaissait que le sexe femelle. Ceci paraît tenir à deux causes : d'abord les mâles sont très petits dans tous les animaux de ce groupe; ils semblent par leur taille être parasites de leur femelle; ensuite, chez quelques uns de ceux qui ont été l'objet de recherches suivies, on a reconnu un phénomène analogue à celui des Pucerons: il y aurait des générations entières de femelles, et peut-être aussi alors une reproduction gemmipare pendant une partie de l'année. Cela semble résulter des faits suivants :

Sur près de mille individus de *Limnadia* observés à Fontainebleau par M. Ad. Brongniart, tous portaient des œufs soit sur le dos, soit dans le corps (2).

(1) *Mikrog. Beitr.*, 2e partie, p. 61.

(2) Ad. Brongniart, *Mém. sur le Limnadia* (*Mém. du Muséum*, t. VI, p. 89, 1820).

Un seul accouplement suffit non seulement pour féconder la femelle pour toute sa vie, mais même pour plusieurs générations successives, dit M. Straus au sujet des *Daphnia*. Ceci ferait supposer qu'il y a un phénomène analogue à celui que nous présentent les Pucerons.

Schæffer a le premier observé cette particularité dans les *Daphnia*, et il l'a poursuivie jusqu'à la quatrième génération. De Jurine l'a constatée jusqu'à la sixième, et M. Straus l'a observée jusqu'à la cinquième ; alors il a été obligé d'interrompre ses observations (1).

Plus loin, M. Straus ajoute :

« Les jeunes d'une même portée sont presque toujours du même sexe, et il est assez rare de trouver dans une portée de femelle deux ou trois mâles, et *vice versâ*. Mais sur cinq ou six portées du mois d'été, il s'en trouve tout au plus une de mâle. » (Page 15.)

Ce travail était achevé, nous n'avions plus l'espoir de pousser nos investigations plus loin, lorsqu'une nouvelle occasion de vérifier les résultats obtenus nous a fait découvrir le sexe mâle. Nous avions réuni quelques femelles dans un verre de montre, et, peu de temps après, un individu de l'autre sexe nageait librement au fond du verre : il s'était sans doute détaché de l'une des femelles.

Les mâles sont si petits, que l'on comprend aisément la difficulté ou l'impossibilité de les découvrir séparément.

Sa petite taille ne nous a pas permis d'étudier son appareil générateur.

L'appareil femelle est très développé ; il est logé à côté des poches digestives dans les appendices latéraux ; il en occupe le fond et une partie de la longueur.

L'ovaire est assez irrégulier ; en avant, il est bifurqué, et à sa surface on distingue différentes bosselures sous forme de cœcums. Il est d'un blanc mat qui perce à travers les parois. Il est double.

En avant de l'ovaire, on voit l'oviducte sous la forme d'un

(1) Straus-Durckheim, *Mém. sur les Daphnia* (*Mém. du Muséum*, t. VI, p. 150, 1820).

cordon qui longe le cœcum digestif, marche à la rencontre de celui du côté opposé, puis se contourne en arrière pour aboutir en dessous à la vulve. Il est souvent rempli d'œufs dans toute sa longueur.

L'ovaire est entouré de deux appendices rouges, dont nous ne connaissons pas la signification.

Des oviductes, les œufs passent directement dans les énormes ovisacs qui pendent de chaque côté en dedans du prolongement latéral. Ces deux ovisacs sont de forme ovale et non en forme de longs boyaux, comme on le voit souvent dans les Lernées. Ils ont à peu près la dimension des appendices latéraux.

Les ovisacs diffèrent peu en couleur du reste du corps.

Jusqu'à présent, la science n'est en possession d'aucun travail complet sur le développement d'un de ces bizarres parasites qu'on désigne sous le nom de *Lernées*. Il n'y a que quelques observations faites pour ainsi dire d'une manière accidentelle.

Surriray, du Havre, est le premier qui ait attiré l'attention sur ce point. Ce médecin a ouvert l'ovisac d'une espèce de Calige qu'il avait prise sur les branchies d'un *Esox belone*, et il en a vu sortir des fœtus entièrement différents de la mère ; cette différence même était si grande entre la progéniture et la mère, que l'observateur fut porté à croire que ces ovaires appartenaient à d'autres animalcules; ils nageaient, dit cet auteur, avec un mouvement assez faible de systole et de diastole.

Latreille, en parlant des observations de Surriray au sujet des Caliges, dans la seconde édition du *Règne animal* de Cuvier, exprime ses doutes sur leur exactitude, et, au lieu de regarder les deux longs appendices comme des ovisacs, il pense qu'ils se rapportent plutôt à l'appareil respiratoire.

M. Nordmann reproduit, dans ses *Mikrog. Beitrage*, un extrait de l'article de Surriray avec les observations de Latreille, qu'il attribue à tort à Cuvier (1).

C'est à l'habile professeur d'Odessa que nous devons les études les plus complètes sur ces êtres. M. Nordmann non seulement a

(1) Surriray, *Journ. de phys.*; — *Ann. gén. des sc. phys.*, vol. III, p. 343, Brux.; — *Règne anim.*, vol. IV, 2e édit., p. 196. — M. Nordmann, *M. B.*, part. II, p. 38.

le mieux fait connaître l'âge adulte et complet, mais il a décrit et figuré les différences dans le jeune âge de plusieurs genres. Il a étudié, sous ce rapport, le *Tracheliastes polycolpus*, le *Lernæocera cyprinacea*, l'*Achteres percarum* et l'*Ergasilus Sieboldii*, et tous ces Lernéens, à une certaine époque de leur existence, ont des caractères communs et la plus grande ressemblance dans leur conformation.

On ne possède sur le développement des Nicothoés aucun renseignement de quelque valeur; les œufs qu'Audouin et M. Milne Edwards ont observés étaient très peu développés, et ne renfermaient qu'une matière gélatineuse encore informe.

Nous avons été assez heureux dans ces recherches; nous avons pu, sans aucune difficulté, étudier les principales phases de développement: ayant un grand nombre de ces animaux en vie à notre disposition, nous n'avions qu'à choisir les sujets d'observation.

Les œufs en entrant dans l'ovisac sont fécondés. Le sont-ils déjà dans l'ovaire? c'est ce que nous ignorons, et nous avons de plus tout lieu d'en douter. Comme dans des Cyclopes, c'est par le secours d'un spermatophore que nous supposons que la fécondation a lieu.

Chez tous les Crustacés soumis à l'épreuve du scalpel et du microscope, on a vu que l'œuf se compose d'un vitellus, d'un albumen, d'une membrane vitelline et d'une autre membrane extérieure: c'est ainsi que s'exprime Rathke dans la *Physiologie de Burdach* (1). Nos observations confirment l'assertion de ce savant naturaliste; nous trouvons la même composition dans l'œuf des Nicothoés.

Les œufs ici encore, comme il était facile de le prévoir, présentent les mêmes phénomènes de fractionnement que l'on aperçoit dans presque toute la série animale. Nous avons vu des œufs où le jaune ne contenait qu'une seule vésicule, et d'autres œufs contenant un vitellus couvert de bosselures variables d'après l'âge. Entre le vitellus et la membrane externe de l'œuf (chorion) se montre un liquide blanc et transparent semblable à un albumen;

(1) Vol. III, p. 105.

ce liquide augmente avec l'accroissement de la membrane extérieure.

Une discussion ayant eu lieu récemment sur les premiers phénomènes du vitellus fécondé, nous profitons avec empressement de cette occasion pour émettre notre opinion sur ce point.

D'après M. Reichert, au début de la division du vitellus, immédiatement après la fécondation, un noyau transparent unique apparaît au centre du vitellus, et disparaît peu de temps après ; puis le vitellus se divise en deux moitiés égales : il se montre un noyau blanc dans chacune des deux moitiés ; le vitellus continue ensuite à se diviser : il apparaît quatre lobes, puis huit, et ainsi de suite ; d'autres noyaux blancs se montrent au milieu de chacune des divisions, jusqu'à ce que celui-ci ait repris son premier aspect. Le noyau, d'après M. Reichert, n'a pas de membrane propre ; il est produit par la division au lieu de la déterminer, et une membrane propre entoure chaque segment.

Aux yeux de M. Kœlliker, ces phénomènes se passent d'une manière toute différente : la division du vitellus se fait par échancrures, qui pénètrent de plus en plus profondément; le noyau blanc existe avant la division, et détermine les globules vitellins à se grouper autour de lui ; ce noyau transparent est un noyau véritable entouré d'une membrane propre, tandis qu'il n'y aurait pas de membrane autour des segments. Ainsi, dans le principe, un noyau blanc se forme au centre de l'œuf, et les globules vitellins se groupent tout autour de lui. Ce noyau donne naissance à deux autres noyaux par développement endogène, et les globules, en se groupant autour d'eux, forment un vitellus à deux segments. Chacun de ces noyaux se divise à son tour; les globules vitellins se groupent de la même manière, et ainsi de suite jusqu'à la formation du premier rudiment embryonnaire.

Il y a ici d'abord une question d'observation. Le noyau blanc précède-t-il la formation de la bosselure du vitellus, ou bien la suit-il? Ensuite le noyau détermine-t-il les globules à se grouper autour de lui, ou est-il le résultat de la division même du vitellus?

A notre avis, le noyau ne précède pas la formation des bosselures, et il n'apparaît chaque fois qu'après la formation des seg-

ments. C'est ce que nous avons cru plus d'une fois pouvoir constater.

Le noyau ou les noyaux blancs du vitellus ne seraient donc point analogues aux noyaux des cellules; au lieu d'être une partie essentielle, ils ne joueraient qu'un rôle très secondaire dans le développement. C'est là ce que nous tâcherons d'établir.

Si nous avons égard aux premiers phénomènes qui accompagnent le développement, nous voyons le vitellus se condenser et acquérir d'autant plus de consistance que le fractionnement est plus grand; de liquide qu'il était, il est devenu membraneux à la surface. Il s'est opéré un triage : une partie liquide s'est séparée pour aller se loger au centre même de la sphère, et c'est elle que l'on a prise pour un noyau. A mesure que le vitellus se sépare en bosselures et au moment même d'entrer dans la période de fractionnement, il apparaît en dedans et quelquefois en dehors une ou plusieurs gouttelettes de liquide qui peuvent se répandre dans l'albumen quand celui-ci existe. Nous pensons que c'est là la signification de ces vésicules transparentes qui s'épanchent de la surface du jaune.

Depuis longtemps on a vu ces vésicules sans que l'on ait essayé de s'entendre sur leur valeur; on les a vues dans différentes classes du règne animal, et c'est la première fois, croyons-nous, qu'on explique leur origine et leur signification (1).

Ces vésicules apparaissent surtout au début du fractionnement; cela se comprend : à une époque plus avancée, la surface du

(1) Il est à remarquer que ce travail a été lu à la séance du 4 novembre 1849, et que si l'on trouve la même opinion exprimée en d'autres termes dans les *Annales des sciences naturelles* de la même année, au sujet de l'embryogénie des Annélides, cela ne prouve pas que notre travail soit postérieur. Il est vrai, ce Mémoire a été communiqué à l'Académie des sciences de Paris le 30 août 1848, mais, dans les *Comptes rendus*, il n'a pas été fait mention de la signification de ces noyaux. Du reste, depuis que nous avons vu citer, dans les *Annales des sciences naturelles*, cahier de décembre 1848, une notice que nous n'avons communiquée qu'en février 1849, il nous a paru que l'on ne pouvait invoquer la date que porte le cahier qui contient le Mémoire. Ici évidemment le Mémoire de décembre 1848 est postérieur à notre notice de février 1849.

vitellus est devenue plus dense ; elle a acquis plus de consistance, et la partie liquide, au lieu de s'échapper au dehors, est refoulée en dedans, au centre même de chaque bosselure.

Ceci s'accorde donc aussi avec la division des noyaux blancs, correspondant aux bosselures, et leur division successive.

A notre avis aussi, il n'existe point, dans le principe, de membranes autour des cellules qui forment les bosselures ; sans cela, les gouttelettes de liquide dont nous venons de parler ne pourraient pas se répandre dans l'albumen. Les bosselures peuvent se former par voie de cellules, sans membrane particulière à l'extérieur.

En résumé, nous croyons que le prétendu noyau blanc, au lieu d'être la cause déterminante de la division du vitellus, en est, au contraire, le résultat ; que ce noyau n'a pas de membrane propre ; que les vésicules blanches épanchées dans l'albumen sont, comme le noyau central des bosselures, le produit de la condensation du vitellus, et ne peuvent être considérées que comme des gouttelettes transparentes qui échappent au dehors.

Après le fractionnement du vitellus, on voit le blastoderme s'allonger, mais de manière qu'il reste plus gros d'un côté que de l'autre. Il a la forme que l'on observe communément dans ces animaux inférieurs. La tête se formera du côté le plus large.

La surface du corps n'est point couverte de cils vibratiles ; la larve parcourt cette première période dans l'ovisac lui-même ; elle est toute développée à l'époque de l'éclosion.

L'embryon, après quelque temps, change complétement de forme ; dans la partie la plus large, qui devient la tête, se montrent deux échancrures : c'est le premier indice de l'apparition des antennes.

C'est aussi dans ce moment que l'on distingue le mieux les vésicules blanches et transparentes qui président à la formation du canal intestinal.

Le petit tubercule sur le côté de la tête s'étend, et presque en même temps, si pas en même temps, des échancrures sur le côté et en dessous du corps se montrent et indiquent l'apparition des pattes.

Nous ne saurions dire au juste combien il y a de ces échan-

crures qui apparaissent à la fois et s'il y a une succession ; quand les parties présentent de la mollesse, on ne peut guère les déterminer rigoureusement. Nous croyons toutefois qu'il y a apparition simultanée des tubercules.

Ces tubercules se couvrent insensiblement de soies, à commencer par ceux des antennes. Vue de profil, la jeune Nicothoé montre distinctement les pattes natatoires.

Bientôt après, on distingue deux articles dans les antennes; un œil paraît au milieu de la tête, comme dans les Cyclopes, et les appendices prennent leur caractère propre. La tête est très longue à cette époque de leur développement.

Il ne leur reste plus que très peu de changements à subir : la tête se raccourcit, les antennes s'allongent et se composent d'un plus grand nombre d'articles. Les nouveaux articles se sont formés au milieu des deux premiers. Les pattes natatoires se rapprochent des pieds-mâchoires, l'abdomen ou l'appendice caudal devient plus distinct et montre les anneaux qui le composent; enfin le travail organique a marché de même à l'intérieur, et les parois de l'ovisac vont se rompre pour donner la liberté à des centaines de jeunes Nicothoés.

A différentes reprises, nous en avons vu sortir spontanément de leur prison; d'autres fois nous avons rompu les parois pour les mettre en liberté. On voit les secousses et leurs mouvements à travers les parois de l'ovisac.

Sortis de leur ovisac, ils conservent un instant de repos, puis ils s'élancent avec une rapidité surprenante. On les voit partir comme une flèche, et ils semblent sortir des parois du vase dans lequel on les tient en vie. C'est un spectacle fort curieux. On ne peut se figurer la puissance de vie de ces êtres presque microscopiques.

On ne se douterait jamais que c'est le même animal qui va végéter sur les branchies d'un Homard. Il ressemble complétement aux Cyclopes, avec quelque différence peut-être dans la composition de la bouche, qui est déjà disposée en trompe.

Comme à l'état adulte, on reconnaît les trois paires d'appendices derrière la bouche, et puis quatre paires plus en arrière,

qui ne présentent d'autres différences qu'un nombre moins grand d'articles dans les rames ; à l'état adulte, les pattes sont biramées et triarticulées, tandis qu'ici, dans chaque rame, nous ne voyons encore qu'un seul article.

On n'aperçoit pas encore de traces des appendices latéraux, qui, plus tard, défigurent si singulièrement ces animaux.

Il est à noter que les Homards, qui changent de peau, se débarrassent de toutes leurs Nicothoés. Celles-ci restent adhérentes à la vieille peau.

Il n'y a d'abord, pendant toute la période libre, qu'un seul œil au milieu, comme dans les Cyclopes ; plus tard, il se formera deux yeux quand l'animal sera fixé. Est-ce un dédoublement? Nous le pensons. Aussi bien que le nombre peut s'accroître avec la mue dans les *Jules*, comme mon ami P. Gervais l'a constaté, les yeux peuvent se diviser, nous semble-t-il, et s'éloigner ensuite l'un de l'autre après leur formation.

D'après cela, on ne devrait plus regarder l'œil des Cyclopes et d'autres comme la réunion des deux yeux latéraux, mais bien comme l'inverse. Au lieu d'un développement centripète, il y aurait un développement centrifuge.

M. Nordmann dit n'avoir jamais vu des yeux dans ces animaux adultes (les Lernéens) et doute même de leur existence ; les Nicothoés nous fournissent donc une remarquable exception.

A peine la jeune Nicothoé est-elle fixée sur la branchie d'un Homard, que l'on voit le corps se gonfler et que l'on voit poindre, en arrière du troisième anneau thoracique, un tubercule dans lequel les viscères pénètrent. Ce tubercule se développe simultanément des deux côtés du corps, et bientôt l'animal semble pourvu d'une paire d'ailes. Pendant que ces ailes s'étendent, le corps de l'animal reste stationnaire, et il existe une disproportion telle, que l'animal semble tout appendice, et que la tête, le thorax et les pattes, ainsi que l'abdomen, ne semblent plus être qu'une dépendance de cette singulière excroissance. Nous avons vu des Nicothoés avec des appendices à tous les degrés de développement ; mais à cause de leur taille, les premiers âges sont difficiles à découvrir.

§ III. — Caractères et affinités zoologiques.

Les sexes présentent entre eux de grandes différences, surtout sous le rapport de leur conformation extérieure et de leur taille ; nous commencerons par les mâles.

Ceux-ci sont extraordinairement petits ; la femelle est huit fois plus grande. Cette différence dans la taille des sexes, chez ces Crustacés parasites, s'observe, du reste, comme on sait, dans tous les animaux de ce groupe.

Le mâle, qui ne se distingue d'abord que difficilement de la femelle, avant l'époque où celle-ci commence sa vie de parasite, conserve, à peu de différence près, la physionomie de cette première période.

Il se distingue toutefois par l'abdomen, qui est habituellement relevé et dans une position verticale ; jamais nous n'avons vu une jeune femelle prendre cette forme.

On peut diviser le corps, dans les deux sexes, en tête, thorax et abdomen. La tête est large et a la forme d'un bouclier ; elle porte un œil au milieu du front. Elle est terminée en avant par une paire d'antennes coudées au milieu, et qui sont composées d'un nombre d'articles moins grand que dans la femelle.

Derrière les quatre paires de pattes, on voit, à côté d'un des derniers anneaux du thorax, le court appendice qui représente, pensons-nous, une cinquième paire de pattes ; l'abdomen est terminé aussi par une double soie accompagnée d'autres soies plus courtes à la base.

La femelle porte entre le thorax et l'abdomen les singuliers prolongements sous forme d'ailes.

Il y a deux antennes non coudées, composées de dix articles, trois paires de pattes-mâchoires et quatre paires de pattes biramées, et terminées par trois articles.

Deux yeux rouges rapprochés de la ligne médiane.

Deux ovisacs larges et courts, de la même couleur que le corps.

Elle a 4 millimètres de longueur.

On les trouve fixées sur les branchies à peu près en nombre égal à droite et à gauche ; très peu de Homards en sont exempts :

ceux qui ne sont pas encore affaiblis dans les viviers en sont couverts comme les autres.

Nous résumerons ainsi les caractères :

NICOTHOA ASTACI, Aud. et Miln. Edw.

Femelle. — Corps divisé en tête, thorax et abdomen ; deux prolongements sous forme d'ailes sur le côté ; deux antennes non coudées composées de dix articles ; trois paires de pattes-mâchoires ; cinq paires de pattes, dont les quatre premières biramées et toutes sétifères ; deux yeux ; deux ovisacs fort larges ; le corps et les œufs de couleur rosée.

Longueur 4 millimètres.

Mâle. — Corps divisé en anneaux réguliers ; deux antennes coudées ; abdomen relevé ; cinq paires de pattes sétifères.

Longueur $0^{mm},5$.

AFFINITÉS ZOOLOGIQUES.

Si, lors de la publication de la seconde édition du *Règne animal*, Cuvier croyait encore pouvoir conserver les Lernéens parmi les Vers intestinaux, M. Nordmann a porté la conviction dans l'esprit de tous les naturalistes : au lieu de Vers intestinaux, les Lernéens sont bien de véritables Articulés.

Mais ce qui reste à examiner, c'est la question de savoir si tous les Lernéens des auteurs doivent réellement se réunir et former un groupe naturel dans une classification méthodique.

Si l'on s'en rapporte à l'état adulte, les Nicothoés forment avec les Ergasiles et les Bomoloques un groupe très naturel ; mais si l'on consulte les caractères fournis dans le cours du développement, ces parasites s'éloignent les uns des autres, et semblent indiquer l'existence de différents types.

En comparant le mode de développement de quelques genres sur lesquels on a fait des observations, on voit des différences auxquelles on est loin de s'attendre ; et le nombre d'observations est cependant encore fort petit.

Le peu de données que la science possède semblent déjà faire entrevoir toutefois que des animaux fort différents ont été réunis dans ce groupe des Lernéens, et que des animaux placés aujourd'hui dans des ordres différents devront, au contraire, se rapprocher.

Les Lernéens pourraient bien nous montrer sous peu la même dissolution qui se remarque aujourd'hui dans les classes des Vers intestinaux; ils ne doivent pas être réunis à cause de la bizarrerie de leurs formes, ni de leur parasitisme branchial, pas plus que les Helminthes ne forment une classe à cause du milieu qu'ils habitent.

On connaît le jeune âge des animaux suivants :

Tracheliastes polycolpus, *Lernæocera cyprinacea*, *Achteres percarum*, *Ergasilus Sieboldii*, d'après les observations de M. Nordmann. Nous avons observé le jeune âge du *Caligus hippoglossis*, et nous ne craignons pas de dire que tous ces animaux doivent appartenir au même groupe que les *Cyclopes*. Le genre Nicothoé, au contraire, doit appartenir, d'après ses caractères embryogéniques, à une tout autre catégorie; car ces caractères doivent évidemment l'emporter sur ceux tirés des pièces de la bouche, et les principaux ordres de Crustacés peuvent avoir des représentants de la vie parasite, comme nous en voyons un exemple chez les Isopodes dans les *Bopyres*.

D'après ces considérations, les Ergasiles, en apparence si voisins des Nicothoés, et qui semblaient appartenir à une seule et même famille, devraient, au contraire, se rapporter à deux familles distinctes.

N'oublions pas non plus de faire remarquer que, d'après les observations de M. Straus, les différents Crustacés microscopiques qui vivent librement dans l'eau douce ne se développent pas non plus de la même manière, et que tous ne parcourent pas les mêmes phases. Ainsi les Cypris, dans le très jeune âge, auraient, d'après M. Straus, déjà la forme de l'animal à l'état adulte, tandis que les Cyclopes auraient d'abord une forme toute différente.

Les *Acarus* ont d'abord trois paires d'appendices qui ont de l'analogie avec plusieurs Lernéens et des Caliges. Aussi pouvons-nous nous demander dès aujourd'hui si les *Acarus* ne doivent pas plutôt venir prendre place à côté de ces Crustacés parasites, dont ls ont aussi, à l'âge adulte, le nombre de paires de pattes.

Nous arrêterons là nos réflexions. De nouvelles recherches sur

les animaux voisins sont nécessaires pour la solution de ces questions.

Nous finirons en faisant remarquer que les jeunes Nicothoés, que l'on trouve en liberté dans le voisinage des Homards, présentent tous les caractères d'un animal voisin des Cyclopes, avec lesquels on pourrait fort bien les confondre. Nous ne serions pas surpris que le genre *Hersilie*, créé dernièrement pour un petit Crustacé de la baie de Naples, fût reconnu pour le jeune âge d'un Crustacé parasite.

Résumé.

Le mâle est beaucoup plus petit que la femelle ; il ne porte pas d'appendice latéral, et mène une vie libre.

La femelle porte deux appendices latéraux qui lui donnent une physionomie particulière.

La bouche consiste dans une trompe, terminée par un cercle, qui porte un stylet à droite et à gauche.

Il y a une paire d'antennes et des yeux.

Derrière la bouche, il existe d'abord trois paires de pièces mobiles en forme de pince et de crochet, des pieds-mâchoires, puis quatre paires d'appendices biramés, sétigères et triarticulés, les pattes.

Un cinquième appendice rudimentaire, ou patte, se voit sur le côté, derrière les précédents.

Le tube digestif est complet ; deux grands cœcums s'étendent dans les prolongements latéraux, et montrent des mouvements péristaltiques.

L'ovaire est logé aussi dans ces prolongements.

On voit deux ovisacs au dehors de la longueur des prolongements.

L'embryon montre d'abord deux appendices en avant qui deviendront les antennes ; puis apparaissent simultanément les quatre mamelons sous l'abdomen d'où sortent les pattes.

Il n'y a d'abord qu'un œil sur la ligne médiane ; il y en a deux séparés l'un de l'autre à l'âge adulte.

La jeune Nicothoé présente à l'époque de sa liberté une grande ressemblance avec les Cyclopes.

Aussitôt que la jeune Nicothoé se fixe sur les branchies, des prolongements latéraux apparaissent à la hauteur du quatrième anneau thoracique ; à l'état adulte, les appendices semblent former tout l'animal.

Depuis la présentation de ce mémoire, nous avons eu connaissance de deux beaux mémoires, dans lesquels il est fait mention des Nicothoés; nous regrettons de ne pas les avoir connus plus tôt.

Le premier mémoire est de M. Kroyer, sur les Lernéens du Danemark ; le second est de M. Rathke, et à pour objet la faune de la côte de Norwége.

Voici le titre des ouvrages qui traitent de ces parasites du Homard :

Audouin et Milne Edwards, *Annales des sciences naturelles*, 1re série, tome IX, page 345, et *Isis*, 1831, page 1228.

Latreille, *Règne animal* de Cuvier, tome IV, page 201.

Burmeister, *Nov. act. Acad. nat. cur.*, tome XVII, page 327.

Kroyer, *Naturhistorisk Tidskrift*, tome I, et *Isis*, 1840, page 717.

Milne Edwards, *Histoire naturelle des Crustacés*, 1840, volume III, page 480.

Rathke, *Beitrage zur fauna Norwegens* (*Nov. act. Acad. nat. cur.*, volume XX, page 102, table V, fig. 1-10).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Fig. 13. Œuf isolé.

Fig. 14, 15, 16. Œuf en voie de développement montrant les bosselures.

Fig. 17, 18. Le blastoderme est formé.

Fig. 19. Les appendices paraissent. — *a*, les futurs tentacules ; *b*, vésicules vitellins.

Fig. 20. Le même, avec le rudiment des pattes.

Fig. 21. Le même, mais un peu plus avancé, vu par la face inférieure.

Fig. 22. Le même, vu de profil.

Fig. 23. Le même, vu de profil pour montrer la bouche.

Fig. 24. Nicothoé montrant les différents organes et tous ses appendices. Les

antennes n'ont encore que deux articles; les rames n'en ont qu'un seul. On distingue déjà l'œil au milieu.

Fig. 25. La jeune Nicothoé, fixée depuis peu à la branchie et montrant les deux appendices latéraux en voie de développement. L'animal est vu du côté du dos.

Fig. 26. Le même, un peu plus développé, vu du même côté.

Fig. 27. *Nicothoa astaci*, femelle adulte, vue du côté du dos. — *a*, tête; *b*, anneaux du thorax; *c*, abdomen ou queue; *d*, antennes; *e*, yeux; *f*, ovisacs remplis d'œufs; *g*, appendices latéraux; ovaire que l'on distingue à travers les parois; *i*, oviductes avec des œufs dans l'intérieur. On voit des individus de grandeur naturelle à côté.

Fig. 28. Un abdomen isolé vu en dessous, au même grossissement. On voit deux appendices rudimentaires en *a*, ou la cinquième paire de pattes.

Fig. 29. Mâle adulte, vu de profil et au même grossissement que la femelle.

NOTE

SUR LES ORGANES REPRODUCTEURS

ET

L'EMBRYOGÉNIE DU *CYANEA CHRYSAORA*,

Par M. Alph. DERBÈS,
Docteur ès sciences.

Tout ce qui se rapporte à la génération des êtres vivants et à leur premier développement a le privilége d'exciter au plus haut degré l'attention des naturalistes; c'est ce qui m'engage à publier les observations suivantes, que j'ai eu l'occasion de faire ce printemps passé, quelque incomplètes qu'elles soient.

L'animal qui en est le sujet est le *Cyanea chrysaora*, Cuv., qui s'était multiplié au mois d'avril, d'une manière assez notable, sur les côtes de la Méditerranée, aux environs de Marseille, ou qui peut-être y avait été poussé par les vents violents qui avaient soufflé du large.

Cette espèce a été parfaitement figurée par M. Milne Edwards dans l'atlas du *Règne animal* de Cuvier; seulement presque tous les individus que j'ai observés avaient, au sommet de l'ombrelle,

une tache circulaire brune qui n'est pas représentée dans la figure que je cite. Mais on sait que la disposition des taches est très variable dans cette espèce.

Les ovaires sont connus; chacun d'eux est un sac membraneux à paroi très fine, très délicate et transparente, présentant de nombreux replis comme un mésentère, et doublé, comme celui-ci, de manière que les surfaces internes sont en rapport. Entre les deux feuillets de cette membrane sont logés une multitude de petits corps blancs, visibles à l'œil nu. Lorsqu'on observe ces petits corps dans la membrane qui les contient, ils paraissent immobiles; mais si on les débarrasse de cette espèce d'entrave, ils se meuvent avec assez d'agilité, au moyen de cils vibratiles d'une grande ténuité répandus sur toute leur surface. Ces corps sont des œufs, et des œufs qui se meuvent probablement avant la fécondation, comme nous allons le voir.

Sur divers points de la fine membrane qui constitue le sac ovarien, à sa face externe, sont attachés quelques vésicules de couleur jaunâtre, ayant la forme de petites ampoules, avec un col plus ou moins allongé. Le point d'attache est à l'extrémité de ce col (pl. 1, fig. 1). Ces vésicules, à un faible grossissement, paraissent contenir des cellules jaunâtres attachées à la face interne de leur paroi (fig. 2 et 4). Dans quelques unes de ces cellules on aperçoit un fourmillement très actif; en écrasant ces cellules et observant avec un verre plus puissant, on voit que ce fourmillement est dû à des spermatozoïdes qui s'agitent dans leur intérieur. Ces spermatozoïdes sont de petite taille; ils sont représentés par la fig. 3.

D'après cette disposition, je me suis demandé où se fait la fécondation. Il semblerait naturel de penser que le contenu des cellules à spermatozoïdes s'épanche dans l'intérieur de l'ampoule et passe de là dans le sac ovigère. Je me suis assuré qu'il n'en est rien, et que, au contraire, les cellules s'ouvrent et émettent leur contenu à l'extérieur. En effet, j'ai vu de ces cellules qui avaient une ouverture extérieure comme celles qui sont représentées fig. 5, et j'en ai observé d'autres dont la membrane faisait hernie à l'extérieur, sous l'influence d'une pression; ce qui ne pouvait arriver que par suite d'un retournement au travers de

l'ouverture, retournement qui avait été précédé de l'expulsion des spermatozoïdes ; car celles des cellules qui contenaient encore de ces petits corps ne dépassaient pas le niveau général de la paroi de l'ampoule, et celles qui dépassaient ce niveau en faisant hernie, comme je viens de le dire, étaient tout à fait vides de spermatozoïdes.

Mais il y a plus : si l'on s'efforce de faire passer le contenu de l'ampoule dans le sac ovarien, on s'aperçoit qu'il n'y a aucune communication entre ces deux cavités, même lorsque les apparences sembleraient indiquer qu'il en existe une comme à la fig. 2. Cette absence de communication est quelquefois très apparente d'elle-même, par la continuité évidente de la paroi de l'ampoule à son point d'attache (fig. 4).

D'après cela, il paraît certain que les œufs et les spermatozoïdes sont émis séparément et se rencontrent dans le sein du liquide ambiant.

Mais il est une chose qui m'a paru bien singulière. Si l'on observe la double frange qui borde les bras du *Cyanea chrysaora*, on aperçoit çà et là, sur toute la longueur, chez les individus où cette frange est dans un bon état de conservation, de petites vésicules d'un jaune donnant un peu sur le brun, ne différant guère des ampoules dont nous venons de parler que par leur teinte plus foncée, et parce qu'en général elles ne présentent point de rétrécissement au col (fig. 6). Ces vésicules grossies paraissent également contenir des cellules adhérentes à l'intérieur de leur paroi, se couvrant de même à l'intérieur (fig. 5), et contenant aussi des spermatozoïdes en tout conformes à ceux qui sortent des cellules des ampoules (1). Les spermatozoïdes se meuvent semblablement dans ces cellules avant que d'en sortir, et dans l'une d'elles (fig. 5 *a*) je les ai vus étendus parallèlement, toutes les têtes immobiles au fond de la cellule et les queues s'agitant avec vivacité vers l'orifice. Les cellules ici ne sont point colorées, et la coloration de la membrane de la vésicule paraît inégalement distri-

(1) Je suis porté à croire que les corps filiformes observés par l'auteur sont des organes urticants, et non des spermatozoïdes. (*Note du rédacteur.*)

buée sur la surface, où elle affecte quelquefois une disposition en réseau (fig. 5).

Il semble exister encore une différence entre ces cellules et celles des ampoules : celles-ci ont les contours plus réguliers et surtout les dimensions plus uniformes ; mais c'est là tout. Le produit, je le répète, est exactement le même.

J'ai cherché à m'expliquer la présence de ces vésicules sur les franges, en supposant que celles-ci n'étaient autre chose que les débris d'anciennes poches ovariennes, les bras croissant toujours par leur base et entraînant avec eux la membrane de ces poches. Mais cette hypothèse, dont on ne se rend pas facilement compte par l'inspection des parties, ne pourrait être vérifiée qu'en suivant l'accroissement successif de cet animal. C'est ce que j'ai essayé de faire, en commençant tout à fait par le commencement ; mais je dois dire d'avance que j'ai échoué. Voici néanmoins ce que j'ai observé, aussi loin que j'ai pu suivre l'embryogénie de cet animal inférieur.

La fécondation n'est ici accompagnée ou suivie d'aucun signe particulier. Aucune segmentation ne se manifeste. L'œuf fécondé continue à se mouvoir comme il faisait auparavant, et il n'y a pas d'éclosion.

Les jeunes larves, après la fécondation, comme les œufs avant, ont des dimensions et des formes très variables (fig. 7 *a b c*). La plupart ont cependant une forme ovoïde, et nagent avec l'extrémité la plus renflée en avant.

Six jours après, les larves ont grossi (fig. 8 *a b*) ; beaucoup sont devenues piriformes (fig. 8 *b*) ; plusieurs portent quelques plis sur leur grosse extrémité (fig. 8 *a*) ; rien de distinct n'apparaît dans l'intérieur ; leur enveloppe est légèrement granuleuse. Vues par transparence, elles paraissent grises ; par réflexion, elles sont blanchâtres, exactement comme les œufs.

Du septième au dix-huitième jour, des appendices au nombre de quatre se dessinent peu à peu autour du gros bout ; le petit, au contraire, s'amincit en pédoncule, et la larve se fixe par cette extrémité. En même temps, une bouche entourée de cils vibratiles s'est formée au centre de l'espace autour duquel se sont dévelop-

pés les appendices. Il n'y a plus de cils vibratiles que sur les appendices et autour de la bouche. Celle-ci se contracte de temps en temps, et les quatre appendices suivent le mouvement qui leur est imprimé par cette contraction, et se contractent un peu eux-mêmes.

Le développement est bien loin de se faire également pour toutes les larves; car le même jour où je dessinais celle qui est représentée fig. 5, j'ai dessiné aussi celle fig. 10, et plusieurs n'étaient même pas fixées. Elles s'attachent sur les parois du vase, aussi bien que sur les corps qui flottent dans le liquide. Celles que j'ai dessinées s'étaient fixées sur des Algues que j'avais mises dans le vase. Il était facile de distinguer les unes et les autres à l'œil nu, et on les voyait se balancer sur leur pédoncule, à la moindre agitation du liquide.

Trois jours plus tard, j'ai dessiné la larve représentée fig. 11, dont la forme est arrondie et la face antérieure irrégulièrement mamelonnée. On ne sait trop dire si c'est un état plus avancé que celui de la figure 9. Cela pourrait être, si l'on considère la larve dessinée vingt-sept jours plus tard (fig. 12), dont la face orale est toute tuberculeuse et mamelonnée. Dans cet état, les contractions continuent à avoir lieu, mais à de plus rares intervalles.

Le nombre des larves avait été en diminuant jusqu'alors; les plantes sur lesquelles elles étaient fixées s'étaient décomposées peu à peu, et je ne pus pas pousser plus loin mes observations. Il m'a été impossible, d'un autre côté, de les répéter en les modifiant, parce que toutes les *Cyanea* avaient disparu presque simultanément au commencement du mois de juin.

Mes observations ont duré du 16 mai au 2 juillet.

Les principaux points qui dominent dans le court exposé qui précède, et qui peuvent en former le résumé, me semblent être :

1° L'hermaphrodisme du *Cyanea chrysaora.*

2° La disposition des cellules spermatifères sur les parois d'une vésicule attachée à la poche ovarienne, et présentant avec celle-ci la plus grande analogie, si bien qu'on pourrait la considérer comme n'en étant qu'un repli.

3° La présence de vésicules semblables sur la frange qui borde

les bras, qui peut être un indice de la manière dont s'effectue l'accroissement de l'animal.

4° Un nouveau cas d'un fait déjà constaté par M. de Quatrefages, la motilité de l'œuf et son passage de l'état d'œuf à celui de larve, sans éclosion.

5° Le défaut de segmentation de l'embryon, ce qui pourrait caractériser un état d'infériorité marquée.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Ampoule spermatique de grandeur naturelle.

Fig. 2. Autre ampoule spermatifère, 18 D.

Fig. 3. Spermatozoïdes, 400 D.

Fig. 4. Extrémité du pédoncule d'une ampoule spermatifère montrant évidemment l'absence de communication entre l'intérieur de cette ampoule et l'intérieur du sac ovarien, 13 D.

Fig. 5. Portion de la membrane d'une vésicule spermatifère prise sur les franges qui bordent le bras, 135 D.

Fig. 5 *a*. Une des cellules de la figure précédente, 270 D.

Fig. 6. Ampoule spermatique des bras.

Fig. 7 *a*, *b*, *c*. Trois œufs à leur sortie de la poche ovarienne, 100 D.

Fig. 8 *a*, *b*, *c*. Trois larves âgées de 6 jours, 100 D.

Fig 9. Larve âgée de 18 jours, 100 D.

Fig. 10. Larve âgée de 18 jours, 100 D., fixée par un rameau de Ceramium.

Fig. 11. Larve âgée de 21 jours, 100 D.

Fig. 12. Larve âgée de 48 jours, 100 D.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DU TREIZIÈME VOLUME.

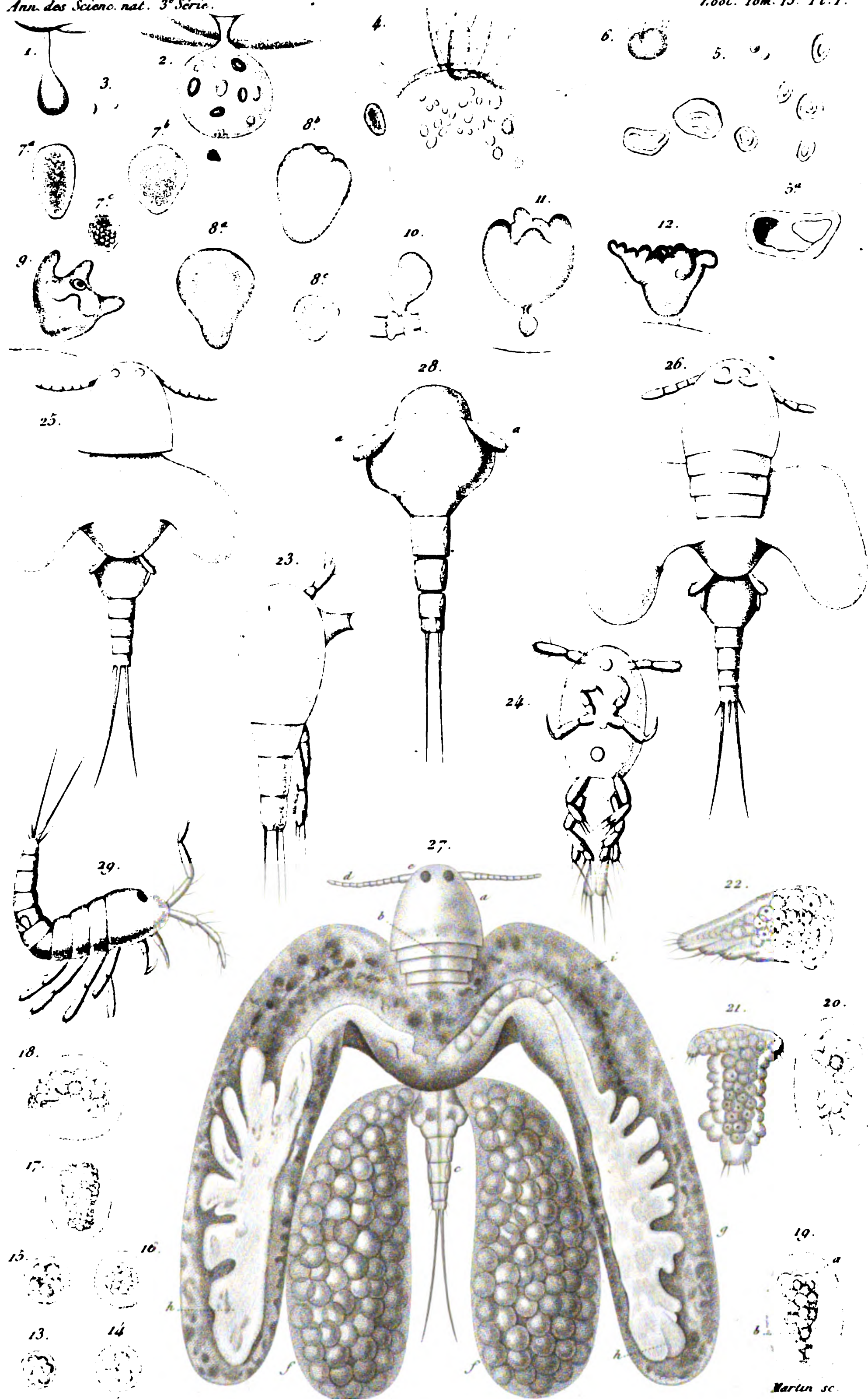
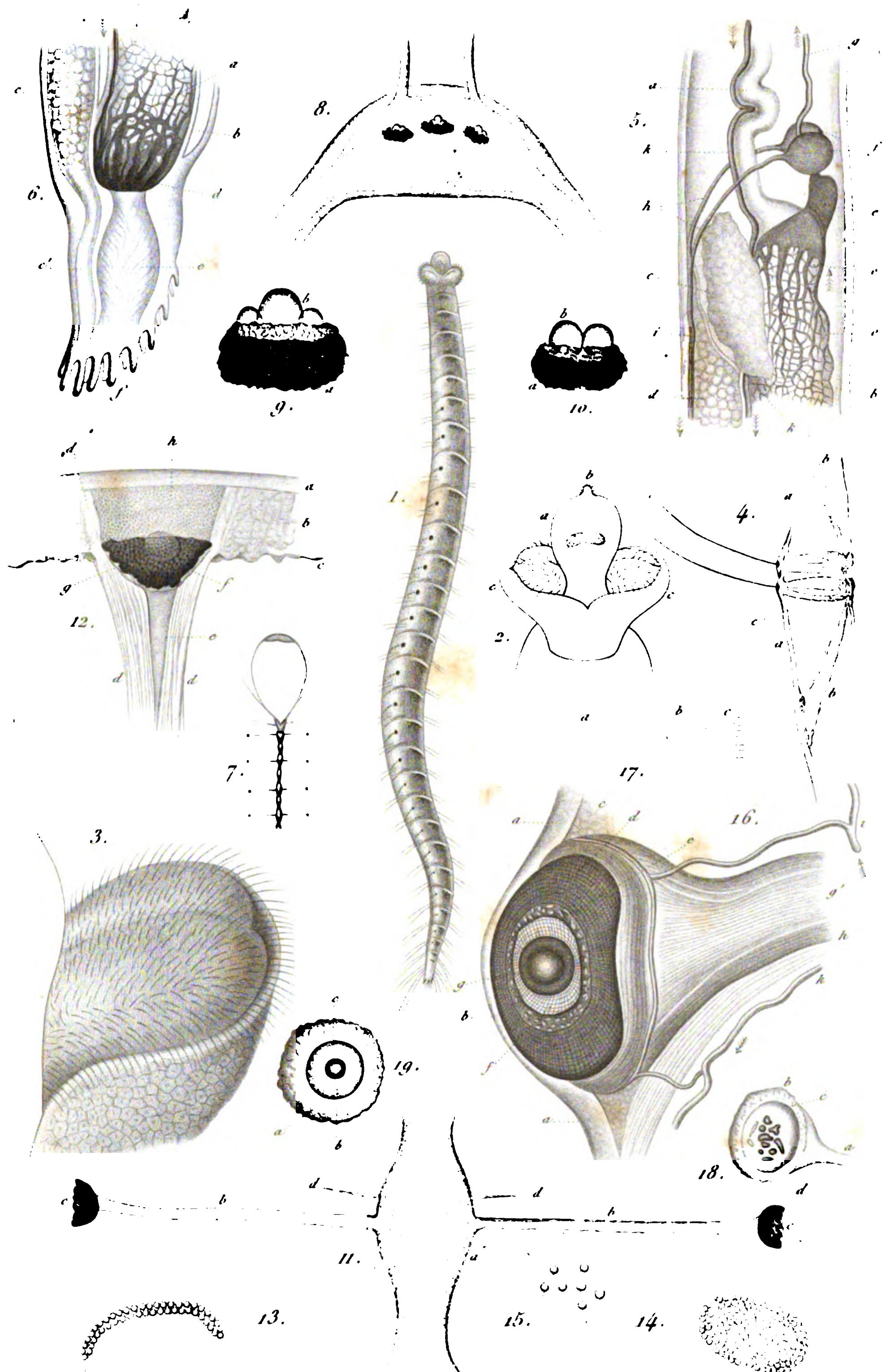


Fig. 1-12. Développement des Méduses. Fig. 13-29. Développement des Nicothoés.

N. Rémond imp.



D. Q. del. Sobin sc.

Polyophthalme — Organes des sens des Annélides.

N. Rémond imp.



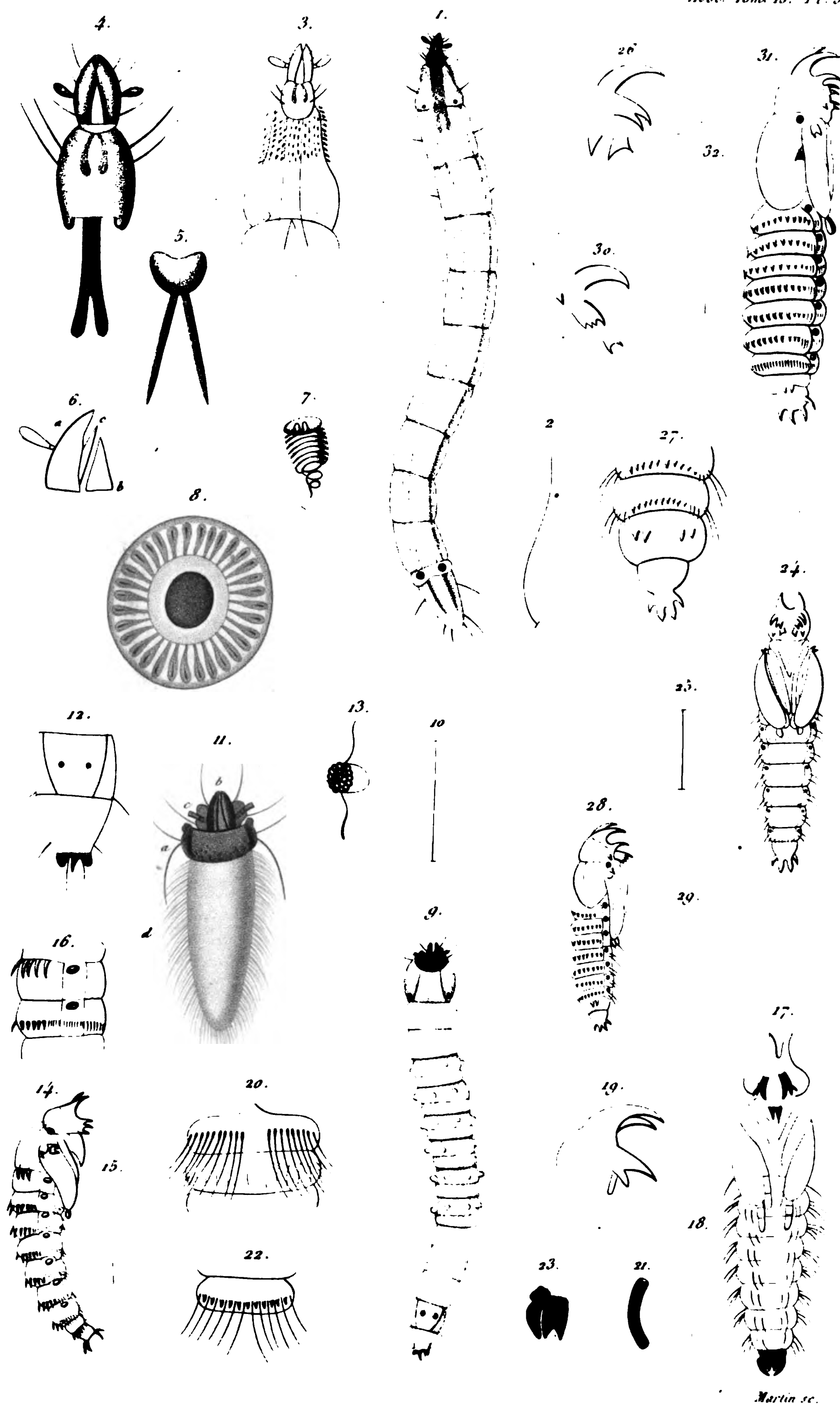
Oculinides.

N. Remond imp.



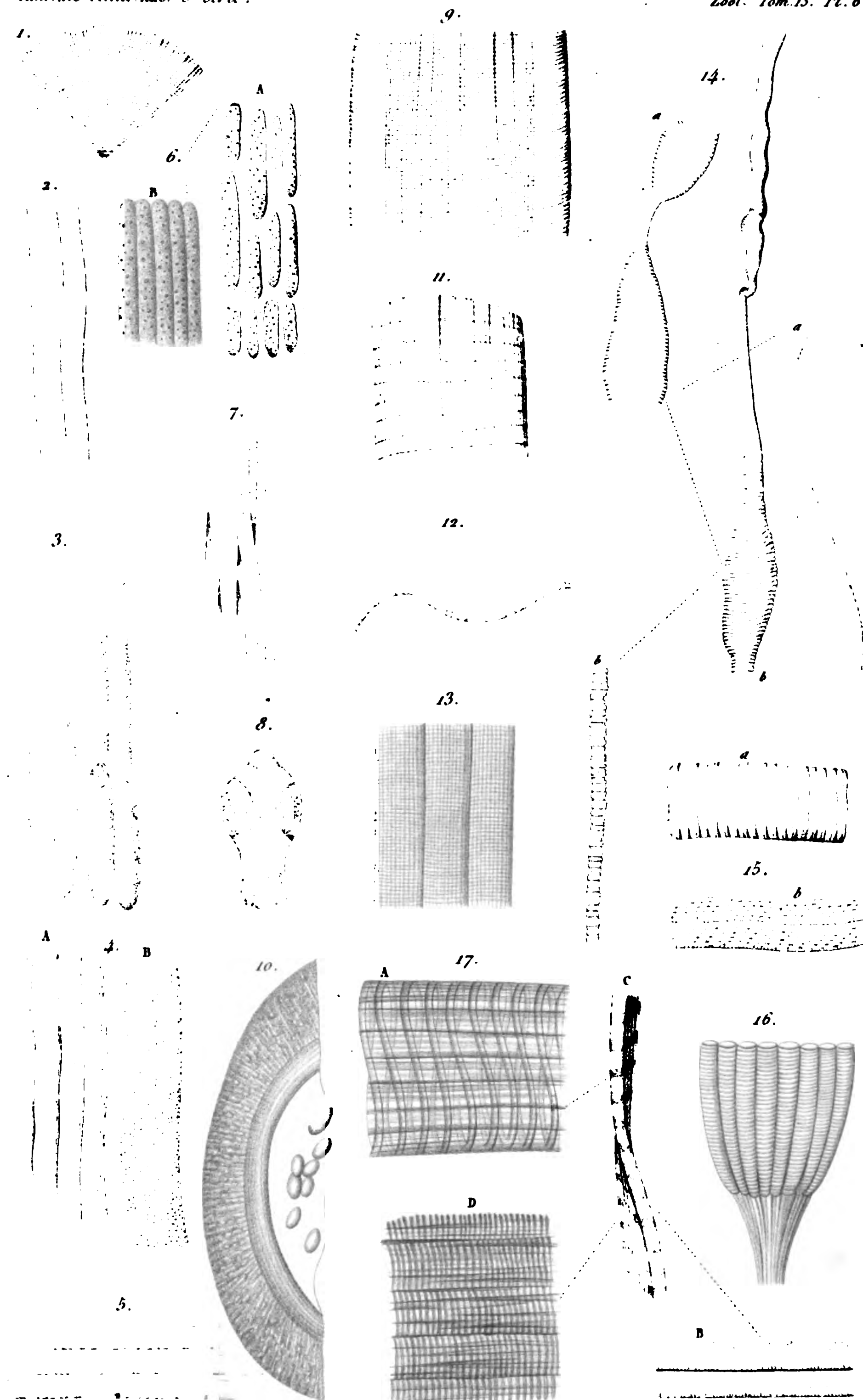
Oculinides.

N Rémond imp.



Métamorphoses des Asiliques.

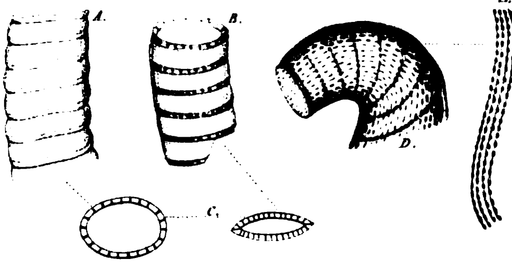
N. Rémond imp.

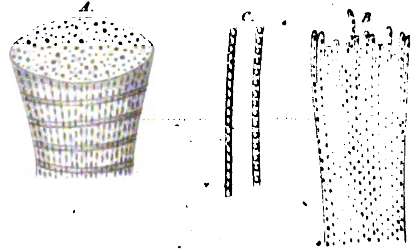


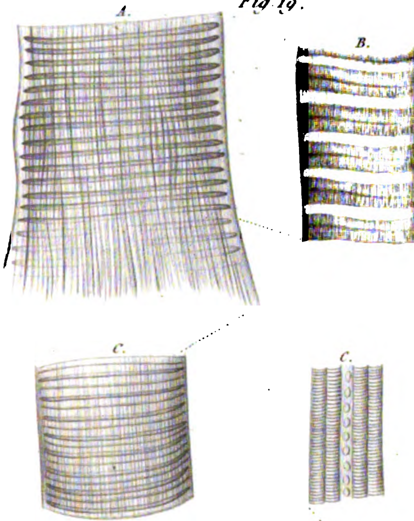
Lebert et Lackerbauer del. Martin sc.

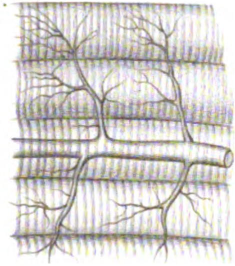
Tissu musculaire.

N. Rémond imp.



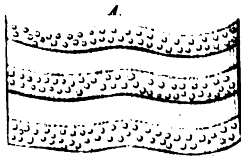


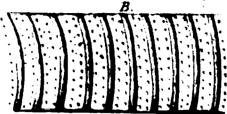


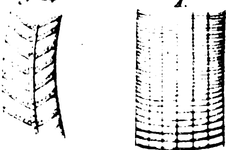


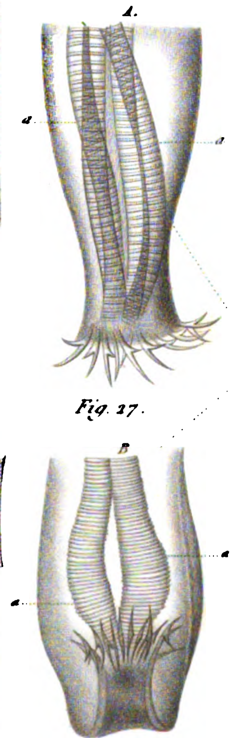


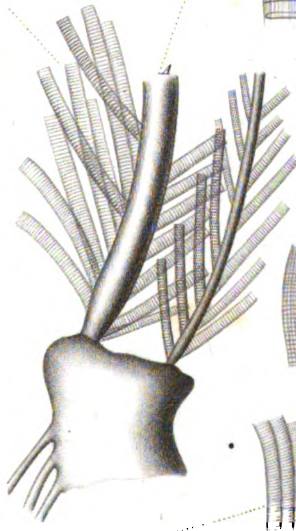










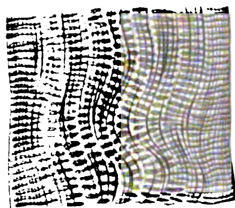


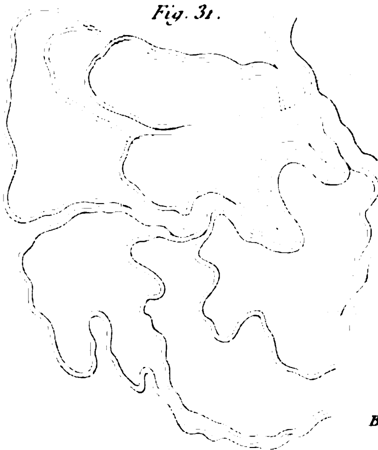
Lebert et Lackerbauer del.

Martin sc.

Tissu musculaire.

Y Rémond imp.





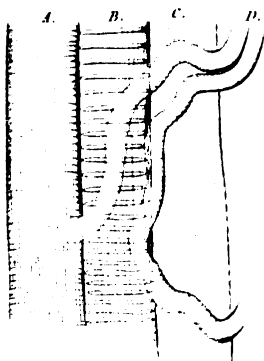
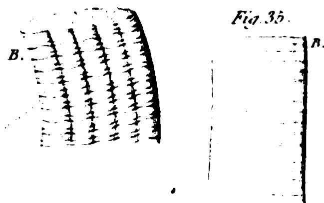
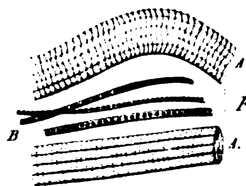
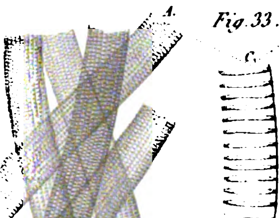


Fig. 28.







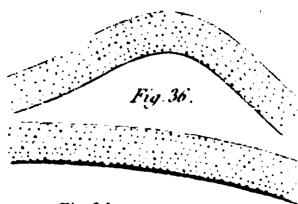
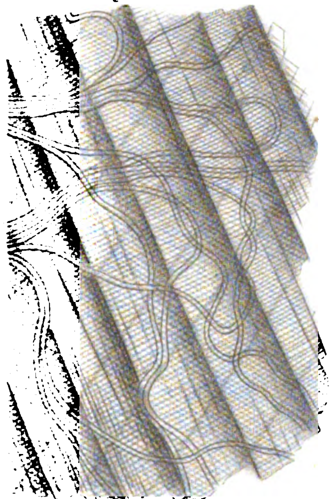
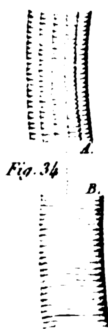
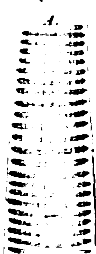


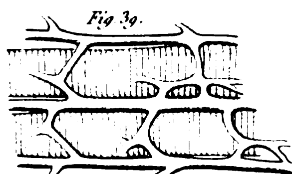
Fig. 30.











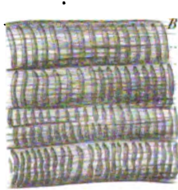
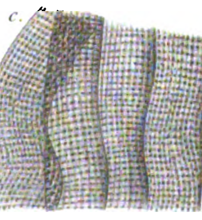


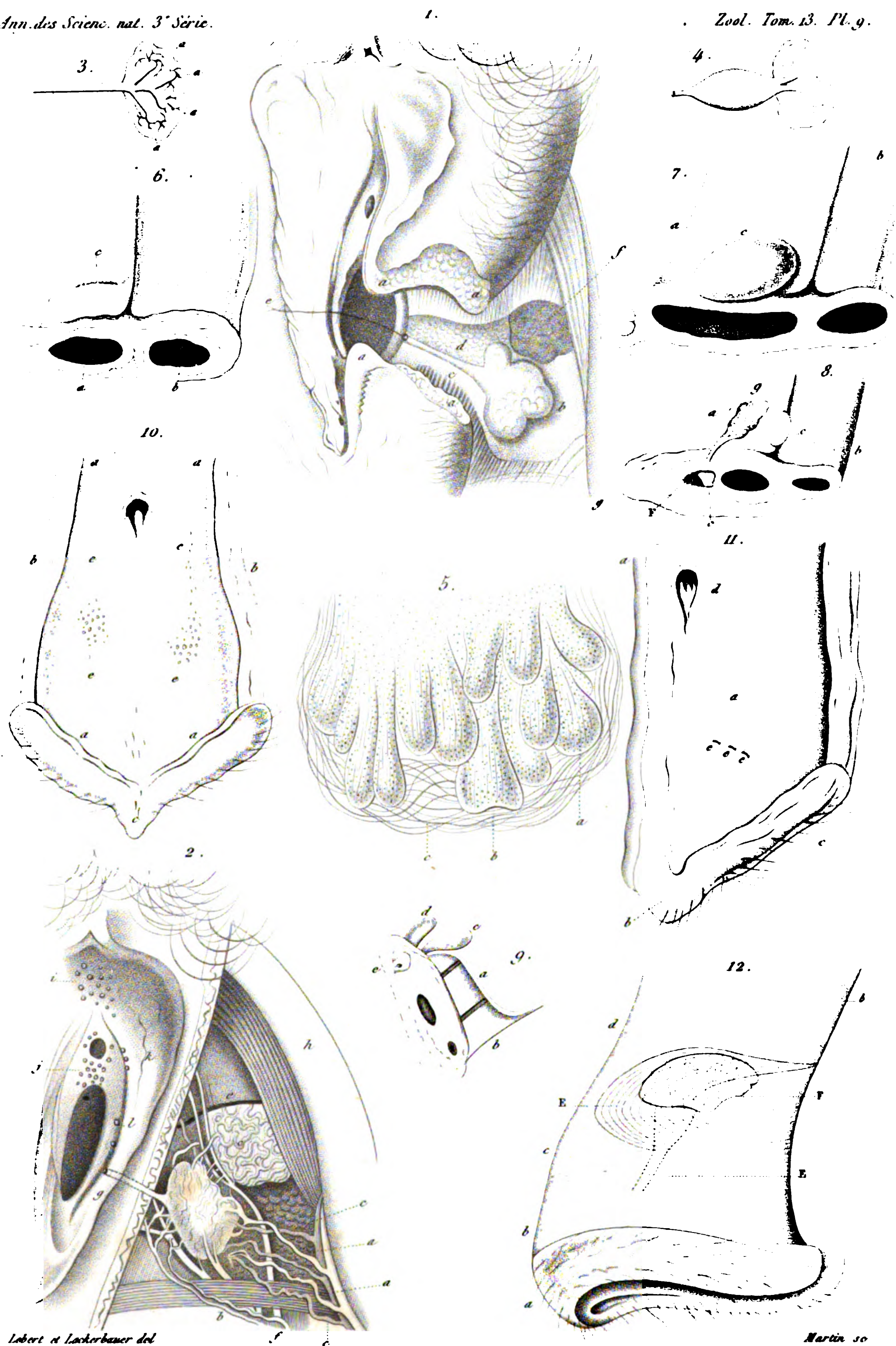
Fig. 37.
A.



Lebert et Lackerbauer del. Martin sc.

Tissu musculaire.

N. Rémond imp.



Lebert et Lackerbauer del. Martin sc.

Appareils secréteurs des organes génitaux externes.

N. Rémond imp.


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06838 0354